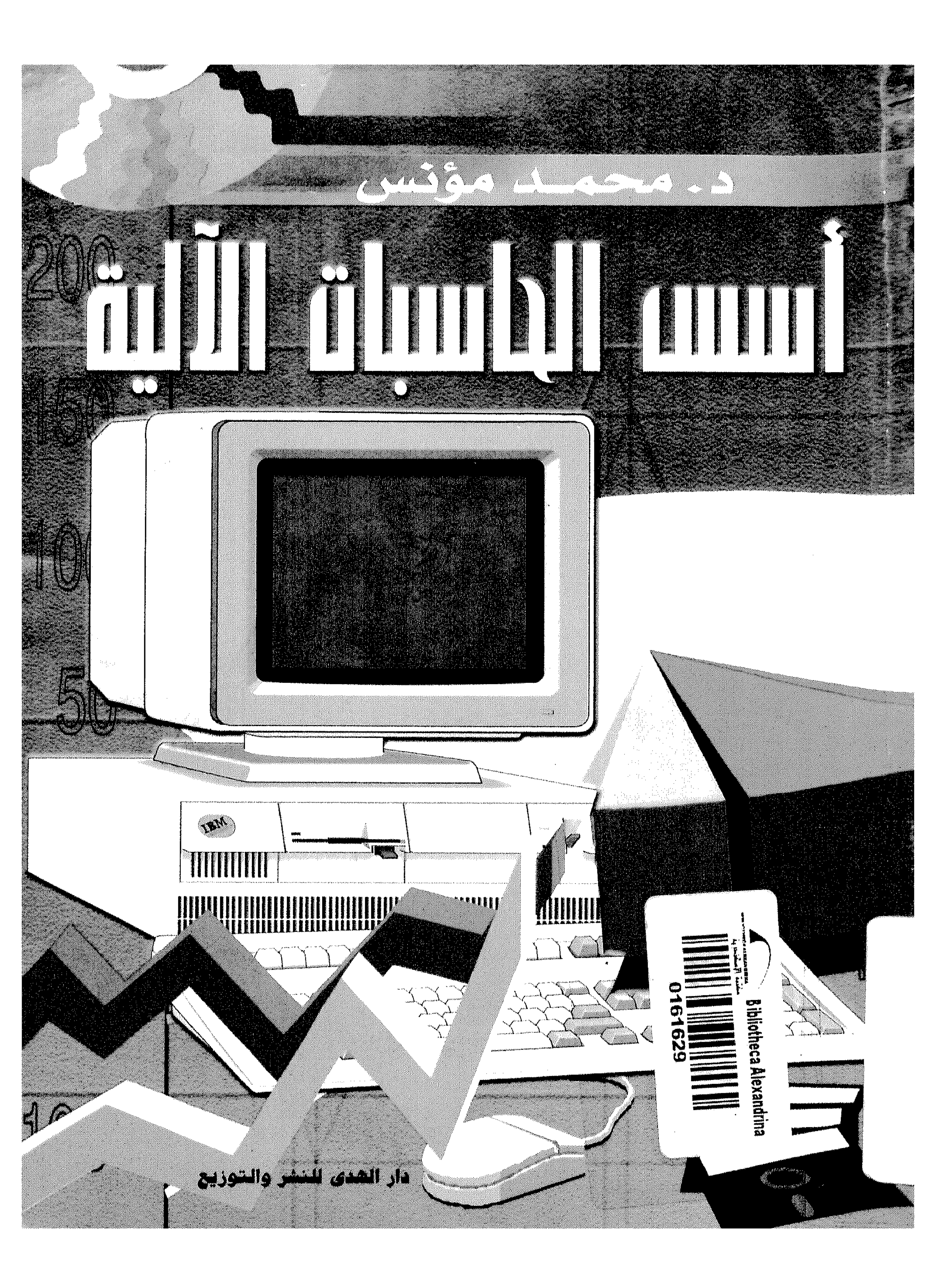


د. محمد مؤنس
أسس الحاسبات الآلية
IBM
دار الهدى للنشر والتوزيع
Bibliotheca Alexandrina
0161629



أسس الحاسبات الآلية

الكتاب: أسس الحاسبات الآلية

المؤلف: أ.د محمد مؤنس

الناشر: دار الهدى للنشر والتوزيع

الطبعـة الأولـى: 1999

رقـم الإيـداع: 98/11454

الترقيم الدولى: 977/5822/18/71



المنيا ـ شاهين ـ عمارات مستشفى الصدر

ت 086/346713

دار القبس للطباعـة وفصل الألوان
ت: ٣٦٤٠٨٣٥ـ٣٦٨٥٦٢٨ـ٥٢٤٢٣١٤

إهـــــداء ..

إلى الحاضرين أبدا ..

رغم اعتياد الغياب

إلى روحى أبى وأمى ..

فى عليين





شهد الربع الأخير من القرن العشرين انتشاراً واسعاً للحاسبات ، حتى أصبحت الحاسبات أكثر الأجهزة استخداما. ويرجع هذا الانتشار إلى عدة عوامل أهمها اتساع قاعدة المستخدمين لهذه الأجهزة ، والطفرات التقنية الهائلة التى شهدتها صناعة الحاسبات وملحقاتها. وأهم أسباب انتشار الحاسبات يرجع إلى تنوع التطبيقات المتاحة لكافة المستخدمين مهما تباينت ثقافاتهم واهتماماتهم من ناحية ، وسهولة الاستخدام من ناحية أخرى. وقد ساهمت الطفرات التقنية المتتالية فى هذا الانتشار من خلال زيادة الإمكانات الفنية وتخفيض الأسعار. وعلى سبيل المثال فقد تضاعفت سرعات الحاسبات الشخصية حوالى مائة مرة ، وزادت سعات الذاكرة إلى حوالى ألف ضعف. وفى المقابل انخفضت التكاليف حتى أن بعض أنواع الذاكرة تبلغ تكلفتها حالياً ما يقارب جزء من "البليون" مقارنة بأسعار الخمسينيات من هذا القرن.

ويهدف هذا الكتاب إلى تعريف القارئ بالأسس الضرورية لفهم ومعرفة استخدام الحاسبات ، فيقدم الباب الأول خلفية عامة تشمل تطور الحاسبات وأنواعها واستخداماتها. ويشرح الباب الثانى النظم العددية المستخدمة فى عمل الحاسب. ويحتوى الباب الثالث على دراسة وافية لمكونات نظم الحاسبات وما يستتبع ذلك من توضيح لكثير من المصطلحات الفنية ــ وبأسلوب مبسط ــ والتى لا غنى عنها

لمستخدمى الحاسبات. ويقدم الباب الرابع فكرة عامة عـــن برمجيـــات الحاســـب ، باعتبارها صاحبة الفضل فى هذا الانتشار الواسع بين جمهور المســـتخدمين. أمـــا الباب الخامس فيشرح بصورة مختصرة ــ ودون إخلال ــ أحد أشهر نظم التشغيل التقليدية ، وهو نظام التشغيل بالقرص (دوس). بينما يقدم البـــاب الســـادس نظـــام التشغيل الأكثر تقدما وانتشارا حاليا وهو النوافذ (ويندوز).

وقد استندت المادة العلمية للكتاب إلى مسودات محاضرات ، تم تدريســـــها كمقرر أولى لطلاب الفرقة الأولى بالجامعات ، وعلى مدى أكثر من عشر سنوات. واستخدمت اللغة العربية لتمكين الدارس والقارئ من المتابعة الذاتية لموضوعـــات متقدمة أخرى فى مجال دراسة الحاسبات ، حيث توضح الإحصائيـــات أن الكتـــب المنشورة باللغة العربية فى هذا المجال هى الأكثر تواجدا وانتشارا. ويعتبر ذلـــك ظاهرة صحية لأنها تساعد على انتشار وزيادة قاعدة مستخدمى الحاســـب ، فـــى عصر يعتبر فيه الأمى من لا يجيد استخدام الحاسبات. وليس أدل على ذلك مـــن أن حوالى نصف القوى العاملة فى الولايات المتحدة الأمريكيـــة بحلـــول عـــام *2009* ستمارس أعمالها من خلال شبكات الحاسبات ، و دون الحاجة إلى الذهاب أو وجود مقر ثابت للعمل. كما أنه من المتوقع أن تجرى الانتخابات الأمريكية عام *2012* من خلال شبكات الحاسب دون الذهاب إلى مراكز الاقتراع التقليدية ، و تســـتند هـــذه الطموحات إلى صناعة "الإحصاءات البيولوجيـــة" باســـتخدام بصمـــات الأصـــابع والعيون. ويؤكد ذلك الحاجة المستمرة لبذل المزيد مـــن الجـــهد لدراســـة و نشـــر الحاسبات على المستوى القومى.

محمد مؤنس

يناير *1999*







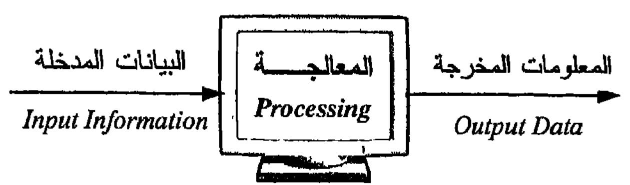
مقدمة عامة



1.1 مقدمة .

تعتبر الحاسبات الإلكترونية أعظم اختراعات حضارتنا المعاصرة وأكثرها نمواً وانتشاراً، وليس أدل على ذلك من أن شركة الحاسب الآلـــى "ابـــل" ***(Apple)*** والتى بدأت تجميع منتجاتها فى جراج فى أواخر السبعينيات قد بلغت إيراداتها مـــا يربو على مائة مليون دولار خلال ثلاث سنوات، أما شركة أى.بى.إم ***(IBM)*** فيبلغ دخلها السنوى أربعين بليون دولار!، وأغنى رجل كون ثروته بنفسه فـــى تـــاريخ الحضارة البشرية هو "ويليام بيل جيتس"ـــ صاحب ورئيس شركة "ميكروسوفت" ـــ وصل إلى هذه المكانة من خلال عبقريته ومجهوداته فى صناعة برمجيات الحاسب وتبلغ ثروته حالياً ما يزيد عن خمسين مليار دولار، برغم سنوات عمره التى لـــم تتجاوز الثلاثة والأربعين!! ومن أمثلة النجاح العديدة فى هذا المجال ما حققه "بيـــتر نورتون" والذى التحق بإحدى وظائف البرمجة بعد أن فقـــد عملـــه فـــى صناعـــة الطيران نتيجة الكساد فى هذه الصناعة عام ***1971***، وأثناء عمله قام بـــدون قصـــد بمسح أحد الملفات الهامة، ولم يشأ أن يعيد كتابته من جديد فعكف علـــى محاولـــة إيجاد وسيلة لاسترجاعه، وقد نجح فى ذلك فترك وظيفته وأسس شركة خاصة بـــه، بدأها من مطبخ منزله عام ***1982*** . وفى متابعاته لعملائه كان يترك لهم ملاحظـــات رداً على استفساراتهم، وقد طبعت هذه الملاحظات تحت عنوان "بداخـــل الحاســـب الشخصى اى.بى.ام"، ومنذ عام ***1983*** وحتى الآن فقد ترجمت كتبه إلى أربع عشرة لغة، وزادت مبيعاتها عن مليون نسخة. وتبلغ حصة "نورتون" فـــى شـــركته الآن حوالى مائة مليون دولار.

وقد انتشر استخدام الحاسبات الإلكترونية حتى أنه من المتوقع أن تتخطى مبيعات أكثر أنواعه شيوعاً ــ وهو الحاسب الشخصى - مبيعات أجهزة التليفزيون فى نهاية هذا القرن. ويرجع هذا الانتشار الواسع للحاسبات الإلكترونية إلى مقدرتها الفائقة على التعامل مع البيانات -مهما كان حجمها ونوعها- ومعالجتها بالصورة المناسبة للحصول على المعلومات المطلوبة (شكل *1.1*) من ناحية، بالإضافة إلى تلبيتها لحاجات مختلف المهن والهوايات من ناحية أخرى.



شكل (1.1) رسم تخطيطى لمفهوم الحاسب الآلى

(1.2) عرض تاريخى

يمكن تقسيم الدراسات المتعلقة بالحاسبات الإلكترونية إلى نوعين رئيسين هما:

1- هندسة الحاسب الآلى ***(Computer Engineering)***

2- علوم الحاسب الآلى ***(Computer Science)***

وقد شهدت هذه الدراسات تطوراً كبيراً عبر العصور المختلفة، والتى ساهمت فيها معظم الحضارات الإنسانية التى ظهرت على الأرض. وتنقسم مراحل التطور التى مرت بها الحاسبات إلى ثلاثة مراحل رئيسية هى:

1- مرحلة ما قبل العصر الميكانيكى

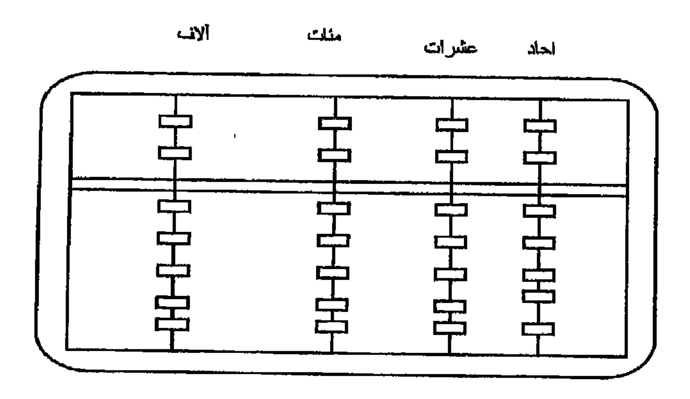
عرف الإنسان فى الحضارات الشرقية القديمة الأرقام واشهرها النظام العشرى والذى يستخدم كلتا اليدين فى العد. كما عرفت شعوب أخرى نظم مختلفة مثل نظام الأعداد الخماسى والذى استخدمه الإسكيمو وهنود شمال أمريكا وفيه

نستخدم يد واحدة للعد. ثم توصل الإنسان إلى القوانين الأساسية للحساب مثل الجمع والعدد الحامل *(Carry)* الذى يظهر فى عمليات الجمع (وقد استخدمه المصريون القدماء)، وأيضا عمليات الطرح والضرب والقسمة. ونتيجة طبيعية لمعرفة الأرقام ظهرت أجهزة بدائية لأجراء العمليات الحسابية البسيطة وأهمها:

المعداد (الاباكس) *Abacus*

يعتبر المعداد اقدم الأجهزة التى عرفت لميكنة العمليات الحسابية. واستخدم هذا الجهاز قبل الميلاد بعدة قرون فى الحضارات الشرقية القديمة، حيث عرفته الحضارة البابلية منذ حوالى عام *3,000* قبل الميلاد، ثم طوره الصينيون. وظلت الأجهزة المطورة منه مستخدمة فى المدارس الأولية إلى عهد قريب.

ويتكون المعداد (شكل *1.2*) من إطار مستطيل الشكل يمكن حمله وتثبيته، وبالإطار عدة أسلاك، وعلى كل سلك عدد من الخرز. وتمثل الخرزة الموجودة أقصي اليمين الآحاد والتى تليها العشرات، ثم المئات وهكذا. وكان هذا الجهاز يصلح لعمليات الجمع والطرح ولكنه صعب الاستخدام فى عمليتى الضرب والقسمة. وكان السبب الرئيسى لهذا الانتشار الواسع لهذه الآلة هو عدم احتياجها لمعرفة القراءة والكتابة ؛ وهى من الأمور النادرة فى تلك الأيام.



شكل *(1.2)* المعداد



☜ **الحاسب الفرصي**

وتتماثل فكرته مع فكرة المعداد، ولكن تستخدم مجموعة من الأقراص بـدلاً من الإطار الخشبى.

2- مرحلة العصر الميكانيكى

وقد امتدت هذه المرحلة من القرن السابع عشر و حتى الأربعينيـــات مـــن القرن العشرين، وتميزت أجهزة هذه المرحلة بمقدرتها علـــى الضـــرب والقســـمة المطولة وأهم أجهزة هذه المرحلة هى:

☜ **آلة نايبر الخشبية** *(1617)*

يرجع فضل اختراع هذه الآلة إلى العالم الإسكتلندي جـــون نـــايبر ***(John Napier).*** وهى تتكون من شرائح من الخشب (شـــكل *1.3*). ويمكـــن توضيـــح خطوات العمل لهذه الآلة كما يلى:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	1/0	1/2	1/4	1/6	1/8
3	6	9	1/2	1/5	1/8	2/1	2/4	2/7
4	8	1/2	1/6	2/0	2/4	2/8	3/2	3/6
5	1/0	1/5	2/0	2/5	3/0	3/5	4/0	4/5
6	1/2	1/8	2/4	3/0	3/6	4/2	4/8	5/4
7	1/4	2/1	2/8	3/5	4/2	4/9	6/5	6/3
8	1/6	2/4	3/2	4/0	4/8	5/6	6/4	7/2
9	1/8	2/7	3/6	4/5	5/4	6/3	7/2	8/1

شكل (1.3) آلة نايبر الخشبية

نكتب الأعداد من *1* إلى *9* فى كل من السطر الأول والعمود الأول.

يستكمل السطر الثانى بإضافة *2* إلى قيمة العنصر الأول وإذا زادت القيمة عن رقمين يكتب الرقم الأول فى الركن الأسفل والرقم الثانى فى الركن العلوى، ويستكمل السطر الثالث بإضافة *3* والسطر الرابع بإضافة *4* وهكذا.

حاصل ضرب عدديين هو العدد الموجود فى تقاطع الصف والعمود الدالين على هذا العدد.

آلة الجمع لباسكال[1] *(1642)*

هى أول آلة حاسبة ميكانيكية. وقد اخترعها العالم الفرنسى بليز باسكال ***(Blaise Pascal, 1623-1662)*** عام ***1642*** وهو فى سن التاسعة عشر لمساعدة والده - موظف الضرائب - فى إنجاز عمله. وكان يمكن لهذه الآلة أداء عمليتى الجمع والطرح ميكانيكياً. وكانت تتكون من عدد من التروس وأعمدة الدوران والروافع، ولكل ترس عشرة أسنان تمثل الأرقام من صفر وحتى تسعة، وعند اكتمال الرقم تسعة – أى السنة الأخيرة فى الترس – تنتقل الحركة إلى الترس التالى (أى من الآحاد إلى العشرات)، وبالتالى فان الحركة الكاملة للترس تمثل الحامل ***(carry)*** فى العمليات الحسابية. وقد أطلق "باسكال" على آلته اسم "الباسكالية" ***(Pascaline).*** وكان بمقدور هذه الآلة وقتئذ أداء عمل عدة عاملين بدقة وبسرعة، مما أثار الاعتراضات التقليدية والمعروفة حتى وقتنا هذا، مثل صعوبة الاستخدام والتخوف من البطالة، ولذلك لم يستطع "باسكال" فى خلال حياته القصيرة من أن يبيع أكثر من خمسين آلة. وتخليداً لاسم هذا العالم النابه فقد أطلق اسمه على إحدى اللغات الراقية، والتى ظهرت فى أواخر الستينيات.

(1) أوضحت الدراسات التاريخية الحديثة أن عالماً ألمانياً هو "ويلهام اشكارد" *(Wilhem Schickard)* قد اخترع حاسبة بدائية عام *1623*، وهو العام الذى شهد مولد "باسكال"، ولأكثر من ثلاثمائة عام - وحتى الآن - مازال هذا الفضل ينسب إلى "باسكال" !!.

المسطرة الحاسبة *(1662)*

اخترعها العالم وليم اوترد. وتطورت هذه الآلة تطوراً كبيراً وظلت منتشرة إلى وقت قريب بين دارسى الهندسة والرياضيات وفى المصانع.

حاسبة ليبنتز *(1694)*

بعد حوالى خمسين عاماً من اختراع باسكال لآلة الجمع، ادخل العالم الألمانى الشهير جوتفريد وليم فون ليبنتز ***(Gottfried Wilhelm Van Leibniz, 1646-1716)*** تعديلات هامة على آلة باسكال لتتمكن من إجراء عمليات الضرب والقسمة وحساب الجذور بالإضافة إلى عمليات الجمع والطرح. وتعتبر حاسبة ليبنتز النموذج الذى سارت على منواله الآلات الحاسبة ***(calculators)*** اللاحقة له.

نول جاكوارد

حدث تطور تقنى هام فى صناعة النسيج عام ***1801***، عندما صنع الفرنسى "جوزيف مارى جاكوارد" نولا يستخدم البطاقات المثقبة. و قد استخدمت فكرة البطاقات المثقبة فيما بعد و لفترة طويلة فى برامج الحاسبات.

آلة الفروق و الآلة التحليلية لباباج *(1832)*

اخترع العالم الإنجليزى تشارلز باباج ***(Charles Babbage, 1791-1871)*** آلة الفروق ***(Difference Engine)*** لإنتاج جداول اللوغاريتمات بدقة. و كان التصميم الأول لباباج مكونا من ستة و تسعين عجلة حاسبة مركبة على أربع وعشرين محورا. و فى بداية عام ***1833*** ابتدأ باباج - والذى عرف بإتقانه للمهارات الفنية بالإضافة إلى تمكنه فى الرياضيات – فى تطوير آلته واسماها الآلة التحليلية ***(Analytic Engine).*** و يعتبر تصميمه هو الجد الأول للحاسبات الحديثة، فقد اقترح أن تتكون الآلة من الأجزاء التالية:

المخزن *(store)*: وفيه تخزن البيانات أثناء عملية التشغيل، وكانت تتسع لألف متغير، ويتكون أى منها من خمسين رقماً.

الحاسبة: وهو الجزء الذى يقوم بإجراء العمليات الحسابية، وفيه برامج على هيئة كروت مثقبة كالتى استخدمها "جاكوارد".

المراقبة: وهو الجزء الذى يقوم بالتحكم والرقابة الذاتية أثناء إجراء العمليات المختلفة.

وقد انفق باباج كل أرباحه من آلة الفروق، إضافة إلى بعض المساعدات المالية من الحكومة البريطانية، لإنتاج آلته ولكن التقنية المتاحة فى عصره لم تمكنه من تحقيق تصميمه و بالتالى فشل فى إنتاج آلته حتى أطلق البعض على هذه الآلة "حماقة باباج" ***(Babbage's foolish).*** ويعتبر باباج عبقرية فذة سابقة لعصره، فإضافة إلى ما سبق فهو يعتبر أول من وضع مبدأ الحلقات التكرارية والبرامج الفرعية. وقد تم تصنيع نموذج للآلة التحليلية ــ باستخدام التقنيات الحديثة ــ تخليداً لعبقرية "باباج" فى المملكة المتحدة عام ***1991***، أى بعد حوالى مائة وعشرين عاماً من وفاته. وقد ترجمت " إدا "[2] كونتس لف دى لاس ***(Ada Augusta, the Countess Lovelace,1815-1852)*** ــ إحدى مساعدات باباج ــ إلى اللغة الإنجليزية الملاحظات التى كتبها المهندس الإيطالى ــ الذى عمل مع "باباج" ــ مينابريا ***(Menabrea)*** عن الآلة التحليلية وتشغيلها ووظائفها، كما أضافت ملاحظاتها وأفكارها الخاصة عن الخطوات الخاصة بتعليمات الماكينة، واقترحت استخدام الأرقام الثنائية بدلاً من الأرقام العشرية. وقد أطلق الأمريكيون اسمها الأول "إدا"

---

(2) هى ابنة الشاعر الإنجليزى الشهير لورد بايرون، و قد حاولت "إدا" أن تطبق أفكارها فى مضمار المراهنة فى مسابقات الجياد، ولكنها أصيبت بخسائر كبيرة، ويعتقد الكثيرون أن وفاتها المبكرة كان لها أثر سلبى على مشروعات "باباج" .

(Ada) على إحدى لغات البرمجة الراقية تقديراً لدورها، وباعتبارهـــا فـــى نظـــر الكثيرين أول مبرمجة *(programmer)* فى التاريخ.

آلة الجمع الطابعة *(1884)*

ابتكر المصرفى الأمريكى وليم بروز *(William Burroughs)* آلـــة الجمـــع عام *1884*، وبعده بأربع سنوات أضاف إليها إمكانيات الطرح والطباعـــة. وتعتـــبر هذه الآلة أول حاسبة تعتمد على المفاتيح.

ماكينة هوليرث للتبويب *(1890)*

طور العالم الإحصائى الأمريكى هيرمان هولـيرث *(Herman Hollerith, 1866-1929)* بعض الآلات السابقة و انتج ماكينة لتبويب البيانـــات عـــن طريـــق بطاقات مثقبة عام *1890* ، أى أنه استفاد من أفكار كل من "باباج" ونول "جاكوراد"، وكان هدفها الأول المساعدة فى توفير الوقت أثناء إجراء عمليات التعداد الســكانى، حيث تمت عملية الإحصاء باستخدام هذه الآلة فى خلال ستة أســابيع بينمـــا كـــان مقرراً أن تتم فى عشر سنوات (استغرق ذلك سبع سنوات عـــام *1880*) . وأســـس هوليرث شركة "آلات التبويب" عام *1896* والتى تطورت وأدمجت مـــع شـــركات أخرى وأصبحت تعرف منذ عام *1924* باسم شـــركة *Busieenes*

أو اختصاراً *IBM* (وتكنى فى الولايات المتحدة باســم "الأزرق الكبير"). وهذه الشركة من اكبر الشركات العاملة فى مجال الحاسبات.

3- مرحلة العصر الإلكترونى

نتيجة لتطور علم الإلكترونيات فى القرن العشرين، ظهرت أنواع متطـــورة من الحاسبات تعتمد على عناصر ومكونات إلكترونية. وكانت الأنواع مـــن هـــذه الحاسبات "إلكتروميكانيكية"، أى تحتوى علـــى أجـــزاء إلكترونيـــة كالصمامـــات المفرغة وأخرى ميكانيكية كمفاتيح الفصل، ثم تطورت وأصبحـــت تعتمـــد علـــى

الصمامات فقط. وبتقدم علم الإلكترونيات تم الاستغناء عن الصمامات نهائياً باستخدام الترانزيستور ثم دوائر التجميع. ويمكن تقسيم الحاسبات فى هذه المرحلة إلى الأجيال التالية:

- الجيل الأول: جيل الصمامات *(1940-1959)*

وكانت مكوناتها الإلكترونية من الصمامات المفرغة (الصمامات الثنائية والثلاثية...الخ)، وكانت كبيرة الحجم و بطيئة السرعة قياساً بالأنواع الحديثة، وكانت عيوب هذه الحاسبات هى نفس عيوب الصمامات أى كبر الحجم واستهلاك طاقة كهربية كبيرة وارتفاع درجة الحرارة المتولدة مما يستلزم وجود أجهزة تكييف. وأهم أنواع هذا الجيل هى:

الحاسب مارك-1 *(Mark I, 1937-1944)*

فى عام *1937* صمم هوارد ايكن *(Howard Hathaway Aiken, 1900-1973)* الأستاذ بجامعة "هارفارد" وزميله "جريس هوبر" *(Grace Hopper)* آلة حاسبة رقمية، تعتبر خليطاً من ماكينة هوليرث للتبويب ومن أفكار "باباج"، برغم عدم اطلاعهما على أعمال "باباج"، ولم يستخدما مفهوم الحلقات التكرارية. وتم استخدام أجهزة قطع كهر ومغناطيسية وعدادات ميكانيكية فى إنتاج هذه الآلة وكذلك شرائط ورقية مثقبة لإدخال البيانات وصمامات مفرغة لأداء العمليات، وقد أسميا آلتهما "الحاسبة ذات التحكم الأتوماتيكى التتابعى" ***(Automatic sequence controlled calculator).*** وقد تم الانتهاء من تنفيذ هذه الآلة عام *1944* بمساعدة ودعم من شركة "آى.بى.ام"[3] ورئيسها "توم واتسون"، الذى قدم لهما ثلثى الدعم

(3) لم يحدث أى تعاون آخر أو دعم من شركة "اى.بى.ام" ورئيسها لهذا المشروع-برغم نجاحه- ويرجع البعض ذلك إلى تجاهل "ايكن" لدور الشركة ورئيسها فى كلمته التى ألقاها فى الاحتفالية التى أقامتها جامعة "هارفارد"عقب الانتهاء من المشروع .

المادى المطلوب للمشروع ـ وهو نصف مليون دولار ـ، كما أمدهما ببعض كبار المهندسين فى شركته. وكان بإمكان هذه الآلة أداء ثلاث عمليات جمع فى الثانية!!. وبرغم أن هذه الآلة هى أول حاسبة أمريكية مبرمجـــة،إلا أنــها تعتــبر جـــهازاً إلكتروميكانيكياً أكثر منها حاسباً إلكترونيا.

وقد كانت للحاسبات الكهروميكانيكية مميزات عديدة مقارنـــة بالحاســبات الميكانيكية، ولكن ظهر بها أيضاً عيوب جديدة مثل الأعطال الناشئة من اســتخدام التيار الكهربى للتحكم فى القواطع والمفاتيح الميكانيكية، وكذلــك الحجــم الــهائل، وللتوضيح فقد كانت أبعاد "مارك *1* " هى *8* أقدام ارتفاعـــاً، وبعــرض *51* قدمـــاً وبسمك قدمين. وبلغ وزنه خمسة أطنان واحتوى على *750,000* عنصراً. وبلغـــت أطوال الأسلاك المستخدمة فى التوصيلات حوالى *497* ميلاً.

☜ الحاسب "أيه بى سى" *(ABC, 1940)*

كان أول نوع من الحاسبات يعتمد تماماً على الصمامات الإلكترونية[4]، وقــد صممه جون اتاناسوف *(Gohn Atanasoff)* بمساعدة أحد الخريجين مـــن طلابـــه وهو كلفورد بيرى *(Clifford Berry)* فى شتاء *1937-1938*، وتلقيا اعتماداً ضئيـــلاً لمشروعهما من جامعة ولاية "أيوا" مقداره *650* دولاراً عام *1939* وذلك للصـــرف منه على الخامات بالإضافة إلى مرتب "بيرى". وكان الهدف من مشروعهما حـــل المعادلات الآنية، و أطلقا عليه اسم *ABC* وهى الحروف الأولى من اسميهما ومـن كلمة حاسب *(Atanasoff-Berry Computer)*. وتميز الحاسب *ABC* عن الحاســب "مارك *1* " بصغر حجمه -لاستخدامه الصمامات المفرغة- وقدرتـــه علـــى حـــل

(4) اخترع العالم "لى فورست" *(Lee De Forest)* الصمامات المفرغة *(vacuum Tubes)* عـــام *1906*، ثم اخترع مع "فون ليبنى" *(Von Lieben)* عام *1907* الصمام الثلاثى الذى استخدم فـــى عمليات التكبير الكهربى.



مشكلات أكثر تعقيداً لسرعته النسبية، ولكن عابه أنه كان من الحاسبات ذات الأغراض الخاصة ولم يكن مبرمجاً. وكان لوقف تمويل الجامعة للمشروع السبب فى ترك "اتاناسوف" له، كما رفض التنازل عن حقوق اختراعه إلى شركة "اى.بى.ام" لتحويله إلى مشروع تجارى. ويرجع إلى "اتاناسوف" الفضل فى إدخال مفاهيم الدوائر الإلكترونية المنطقية والذاكرة متكررة التولد فى تصميمات الحاسبات. ومن الطريف أنه عند النظر فى قضية تجارية لم يكن "اتاناسوف" طرفاً فيها - وكان ما يزال على قيد الحياة - أقرت المحكمة بأنه صاحب الفضل فى فكرة أول حاسب رقمى وليس "موكلى" و"ايكرت".

الحاسب "روبنسون" والحاسب "كلسيوس" *(1940-1943)*

كون البريطانيون فى الحرب العالمية الثانية فريق عمل ضخم انتج الحاسب "روبنسون" ***(Robinson)*** فى عام ***1940***، و كان يعتمد على الصمامات الإلكتروميكانيكية . ثم انتج نفس فريق العمل الحاسب "كلسيوس" ***(Colossus)*** عام ***1943*** باستخدام الصمامات الإلكترونية، مما زاد من سرعة الحاسب الجديد عن الأول بحوالى مائة إلى ألف مرة. وقد ساعد الحاسبان فى فك رموز الشفرة الألمانية أثناء الحرب.

الحاسب الإلكترونى "انياك" *(ENIAC, 1942-1946)*

اطلع العالم الأمريكي جون موكلى ***(John Mauchley)*** على عمل اتاناسوف–بيرى (الحاسب ***ABC***) واستطاع بمساعدة جون ايكرت ***(John Eckert)*** تصميم أول حاسب إلكترونى بالكامل فى العالم وقابل للبرمجة وذلك فى فبراير ***1946***. وكانت سرعته ألف ضعف سرعة الحاسب "مارك"، وكان يعتمد فى عمله على النظام العشرى للأرقام. وقد استخدم ***18,000*** صمام إلكترونى فى تنفيذه، وبلغ وزنه ***30*** طناً واحتل مساحة ***1500*** قدماً مربعاً، وكان بإمكانه تنفيذ ***300*** عملية

ضرب فى الثانية، وهو ما اعتبر سرعة فائقة حينئذ، حيث كان ينجز فـــى ســـاعة واحدة ما كان يستغرق أسبوعا من الحاسب "مارك *1*" . ولكن عابه الطاقة الكبـــيرة اللازمة لتشغيله و المشكلات الناشئة عن الحرارة المرتفعة، إذ كان يحتاج إلـــى *130* كيلووات، وبالتالى لا يمكن تشغيله بصفة مستمرة. وبالإضافة إلـــى كـــل العيـــوب المعروفة عن الصمامات المفرغة، فإن الحاسب "انياك" كان يلزمه ساعات طويلـــة من أجل الإعداد لعمليات التشغيل مثل إعادة القواطع والمفاتيح إلى وضعـــها الأصلـــى وكذلك إعادة التوصيلات الكهربية وما يسببه ذلك فى كل مرة من احتمالات الأخطـــاء البشرية.

☜ الحاسب الإلكترونى"ادفاك" *(EDVAC* *(Edvac, 1942-1951)*

اقترح تصميمه العالم الأمريكى جون فون نيومان[5] ***(John von Neuman)*** فى منتصف الأربعينيات، بعـــد أن أطلـــع بطريـــق المصادفـــة علـــى مشـــروع الحاسب:"انياك" لاهتمامه بعمليات الحساب والنمذجة للقنبلة الهيدروجينية. ويمكـــن إيجاز أفكار وإضافات نيومان فيما يلى:

استخدام النظم العددية الثنائية فى بناء الحاسب، وذلك فى إجراء عمليـــات التحكم والتعليمات والبيانات.

☜ تخزين الأوامر و البيانات داخل الحاسب

وتتضح فلسفة "نيومان" من الاسم الكـــامل لـــــــ "ادفـــاك": ***Electronic***

(5) ولد "نيومان" *(1903-1957)* فى بودابست عاصمة المجر، و حصـــل علـــى الدكتـــوراه فـــى الرياضيات (نظرية المجموعات) من جامعة بودابست. وهاجر إلى الولايات المتحـــدة عـــام *1930*. وقد اشتهر بعبقريته الفذة وذاكرته الأسطورية حتى أنه كان يجرى العمليات الحســـابية الخاصة بالقنبلة الهيدروجينية فى عقله، كما كان بإمكانه استعادة كتب كاملة من الذاكرة بعـــد عدة سنوات من إطلاعه عليها!!!.

Discrete Variable Automatic Computer (الحاسـب الآلـي الإلكـترونى ذو المتغيرات المتقطعة). وقد نفذ "موكلى" و "ايكرت" هذه الاقتراحات، و انتجـا فـى جامعة "بنسلفانيا" عام *1951* هذا الحاسب الذى يعتبر أول حاسـب اسـتخدم فكـرة "البرنامج المخزن" *(Stored Program)* .

الحاسب الإلكترونى "اديساك" *(EDSAC, 1949)*

صممه العلماء الإنجليز وعلى رأسهم "موريس ولكس" *(Maurice Wilkes)* على أسس عمل موكلى-ايكرت، وهو أول حاسب تم إنتاجـه واسـتخدم برامـج مخزنة، ويتضح ذلك من الاسم "اديساك" *(EDSAC)* وهو الحروف الأولـى مـن عبارة: *Electronic Delayed Storage Automatic Computer* ؛ أى ''حاسـب إلكترونى تلقائى بتخزين متأخر''. وكان هذا الحاسب يحتوى علـى *512* كلمـة ؛ تتكون كل منها من *36* "ثنائية. و استخدمت الشرائط الورقية فى إدخال البيانات ثـم الحصول على النتائج (المعلومات).

الحاسب الإلكترونى "يونيفاك" *(1951)*

فى عام *1951* أنتجت الشركة التى أسسها "موكلى" و "ايكرت" (مصممـى الحاسب "انياك") حاسباً تجارياً أسمياه " الحاسب الأتوماتيكى العام " *Univac* وهـو مشتق من حروف الجملة: *Universal Automatic Control* . واسـتخدمت شـبكة تليفزيون[6] *"CBS"* الأمريكية هذا الحاسب لتوقع فوز الجنرال "ايزنـهاور" فـى انتخابات الرئاسة الأمريكية عام *1952* .

(6) ترجع فكرة جهاز التليفزيون الى المخترع "فلاديميركوسما زوركين " *(1923)*، وقد طـرح تجارياً عام *1946* حيث اقتناه حوالى *0.02%* من الأمريكيين وقتئذ.



الحاسب الإلكتروني اي بي ام 1650 *(IBM 1650, 1954)*

عرفت شركة ***IBM*** كرائدة فى إنتاج آلات التبويب والتثقيب. ولم يكن رئيس مجلس إدارتها الأول "توماس واتسون" -الأب- يؤمن كثيرا بمستقبل الحاسبات، ولذلك تأخرت الشركة فى المنافسة على إنتاج الحاسبات، ولكن عندما تقاعد وتولى مكانه "توماس واتسون" -الابن-، والذى كانت له وجهة نظر مختلفة تماما بدأت الشركة فى إنتاج الحاسب ***IBM 1650*** والذى لاقى انتشارا كبيرا واستخدمت فيه الأقراص الممغنطة كذاكرة بينما استخدمت البطاقات المثقبة كأوساط إدخال وإخراج.

أهم ملامح الجيل الأول ..

يمكن تلخيص أهم ملامح هذا الجيل كما يلى:

- استخدام الصمامات المفرغة.
- العدد الكبير من الفنيين والمبرمجين اللازمين للتشغيل.
- استخدام الكروت المثقبة.

اعتمدت لغات البرمجة على لغة الماكينة أولا، وهى لغة قائمة على استخدام النظام الثنائى . ثم استحدث "جريس هوبر" (الزميل السابق لـهوارد ايكن) لغة التجميع، وهى تستخدم رموزا مختصرة للدلالة على مقاطع كبيرة من الرموز الثنائية، وقد اخترع برنامجا اسمه "المفسر" ***(compiler)*** ليترجم لغة التجميع إلى لغة الماكينة. وقد سهل هذا التطور -بعض الشئ - عمليات البرمجة، ولكن ظلت عمليات البرمجة عملية معقدة و قاصرة على المتخصصين.

- الجيل الثانى: جيل الترانزيستور *(1959-1964)*

أدت الأبحاث فى مجال فيزياء الجوامد إلى اختراع الوصلة الثلاثية



"ترانزيستور" *(transistor)* فى *23* ديسمبر *1947* بواسطة العلماء[7] الأمريكيون: شوكلى *(William Bradford Schockely)*، بريتان *(Walter Hauser Brittain)*، اردين *(John Ardeen)* . وقد حلت أنواع الترانزيستور تدريجيا محل الصمامات المفرغة . وأدى ذلك إلى ظهور الجيل الثانى من الحاسبات والذى تميز عن الجيل الأول بصغر حجمه و انخفاض تكلفته وزيادة مقدرته على التخزين وسرعته والتى وصلت إلي الميكروثانية (10^{-6} ثانية) ، وعلى سبيل المثال فحاسبات هذا الجيل كانت تستطيع أداء *230,000* عملية حسابية فى الثانية مقابل *17,000-3,500* عملية فى الثانية للجيل الأول. وكان استهلاك حاسبات هذا الجيل من الطاقة يعادل واحد بالمائة فقط من استهلاك حاسبات الجيل الأول. واشهر أنواع حاسبات هذا الجيل هى حاسبات *NCR/340, IBM/7090, IBM/1401* .

أهم ملامح الجيل الثانى ..

يمكن تلخيص أهم ملامح هذا الجيل كما يلى:

- استخدام الترانزيستور كبديل للصمامات، و كمثال لذلك فقد أنتجت شركة "اى.بى.ام" آلة حاسبة عام *1955* باستخدام *2200* ترانزيستور بدلا من استخدام *1200* صماما.
- بدء استخدام وسائط التخزين الخارجية على هيئة أقراص وشرائط ممغنطة. كذلك ظهور قارئ الكروت وقارئ الشرائط الممغنطة، والطابعات.
- بدء ظهور لغات البرمجة والتى عرفت باسم اللغات الراقية *(high level languages)*، فقد اخترع "جون باكوث" مع فريق من شركة "اى.بى.ام" لغة "فورتران" *(FORTRAN)* عام *1956* كأول لغة برمجة علمية، وظهرت مفاهيم الذكاء الإصطناعى و بعض لغاته مثل "ليسب" *(LISP)* والتى اخترعها "جون

(7) نال العلماء الثلاثة عن هذا الاختراع جائزة "نوبل" عام *1955*.

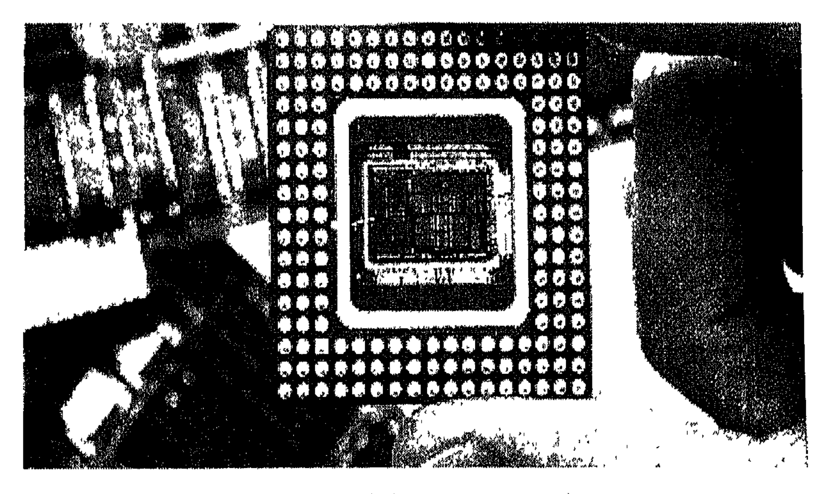


مكارثى" *(John McCarthy)* عام *1958*، كما ظهرت لغة "كوبــول" *(COBOL)* والتى اخترعتها "جريس مارى هوبر" *(Grace Murray Hoper)* عــام *1959* كأول لغة تجارية.

- تزايد عدد المستخدمين للحاسبات حيث بلغ عدد الأجهزة المستخدمة فى الولايات المتحدة فقط حوالى ستة آلاف حاسب عام *1959* .

- الجيل الثالث: جيل دوائر التجميع *(1965-1970)*

تطورت تكنولوجيا الجوامد و أنتجت ما يسمى بدوائر التجميع *(Integrated Circuits, ICs)*، وهى التى بدأت باختراع "جاك كلير" *(Jack Clair)* لأول دائــرة تجميع معملية عام *1958* . وفى هذه التقنية يتم تجميــع العديــد مــن المكونــات الإلكترونية على شريحة أو رقيقة *(Chip)* ذات أبعاد و حجم محدود (انظر شــكل *(1.4)* حيث تظهر الشريحة بين أصابع اليد)، بدلا من التوصيلات التقليدية لدوائــر الترانزيستور . وأدى ذلك إلي انخفاض اكثر فى الحجم والتكلفة وزيــادة الســرعة والتى أصبحت تقاس بالنانو ثانية (10^{-9} ثانية) وأصبح بالإمكان أن يؤدى الحاسب حوالى *2,500,000* عملية فى الثانية.



شكل *(1.4)* شريحة لدائرة تجميع



أهم ملامح الجيل الثالث ..

تميزت هذه المرحلة أيضا بانتشار استخدام الأقراص المغناطيسية لتخزين البيانات، وبإمكانية "تقاسم الوقت" *(Time sharing)* لتشغيل اكثر من برنامج وبأكثر من مستخدم فى نفس الوقت .

وتطورت أيضا لغات الحاسب فظهرت لغة "بيسك" *(BASIC)* عل يد "كيمنى" و "كيرتز" عام *1965*، ولغة "باسكال" *(PASCAL)*، و"لوجو" *(LOGO)* - والتى اخترعها "سيمور بيبرت" *(Seymour Papert)* وزملاؤه فى معهد *MIT* عام *1967* - والتى أصبحت أكثر اللغات استخداما بين الأطفال.كما تقدمت أيضا لغات التشغيل.

انخفاض التكلفة نتيجة استخدام تقنية دوائر التجميع، حتى أن مبيعات شركة "اى.بى.ام" من أحد طرازاتها - وهو *IBM 360* - قد بلغ حوالى *300,000* حاسبا، وهو ما اعتبر طفرة هائلة حينئذ.

الجيل الرابع: جيل الحاسبات الشخصية والوسائط المتعددة وشبكات الاتصال *(1971-???)*

تطورت تكنولوجيا الجوامد وأنتجت ما يسمى بدوائر التجميع الكبيرة *(Large Scale ICs, LSI)*، ودوائر التجميع الكبيرة جدا *(Very Large Scale ICs, VLSI)* . وفى عام *1971* أسس "تيد هوف" *(Ted Hoff)* شركة "انتيل" *(Intel)*، والتى سيصبح لها دورا بارزا فى تقدم الحاسبات بإنتاجها للمعالج الدقيق *(microprocessor)* عل هيئة شريحة صغيرة، وبالتالى إنتاج حاسبات صغيرة الحجم والتكلفة وذات استخدام متعدد وهى الحاسبات الشخصية *(Personal PC Computers)* والتى ستصبح علامة مميزة لهذا الجيل[8]. كما زادت سعات التخزين زيادة كبيرة وصغر حجمها وانخفضت تكلفتها حتى بلغت التكلفة عام *1988* حوالى

---

(8) بلغت أجهزة الحاسبات الشخصية المباعة فى الولايات المتحدة الأمريكية فقط عام *1983* ستة ملايين جهاز .



10^{-8} من تكلفتها عام *1950* !! . وفى أوائل التسعينيات بدأ استخدام أقراص اللـــيزر (أو الأقراص المدمجة) على نطاق تجارى. وهذه الأقراص تتميز بقدرات تخزينيـــة عالية جد . وتعاظمت فى هذه الفترة استخدامات برمجيات الحاسب فـــى مختلـــف المجالات، حتى اصبح هذا النشاط من اكثر الأنشطة نموا وربحا، وتعتبر شـــركة " ميكروسوفت" *(Microsoft)* اكبر الشركات فى هذا المجال، ويحتل أحد مؤسسـيها ـ "بيل جيتس" *Bil Gates* – حاليا مكانة متقدمة فى قائمة "مليارديرات العالم".

✍ ***ويمكن تلخيص أهم ملامح هذا الجيل فى الإنجازات التالية :***

❑ **الحاسبات الشخصية** *(Personal Computers, PCs)*

ظهرت أولا من إنتاج شركة "ابل" *(Apple)* فـــى أجـــهزة "ابـــل" و ذلـــك باستخدام المعالج "موتورولا" *(Motorola)* فى عام *1977*، وقد أسس هذه الشـــركة كل من "ستيفن وزنياك"*(Stephen Wozniak)* ؛ "ستيفن جوبـــس" *(Steven Jobs)* ؛ مايك ماركولا *(Mike Markula)* عام *1976* فى جراج السيارة الخاص بـــأحدهم . والعلامة التجارية و الاسم (التفاحة) يرجع لأن أحدهم كان يعمل فى قطف التفـــاح. وكانت ذاكرة أول حاسب شخصى تبلغ *4KB* فقط. و لم تقدم شركة "أى بى ام" أول حاسب شخصى لها إلا فى عام *1981* باستخدام المعالج "انتيل". و قد عرفت أنـــواع الحاسبات تبعا لنوع "المعالج" المستخدم . و إذا أخذنا اكثر الأنواع انتشارا، وهـــى المتوافقة مع "اى بى ام" فان الترتيب الزمنى لأهم أنواع الحاسبات هى:

- الحاسبات الشخصية *8088*
- الحاسبات الشخصية *80286*
- الحاسبات الشخصية *80386*
- الحاسبات الشخصية *80486*
- الحاسبات الشخصية "بينتيوم" *(Pentium)* أو *80586* ومنها: *Pentium 100*،



Pentium 133، *Pentium 166*، ثم ظهر فى عام *1997* أجهزة *Pentium 233*،
وفى عام *1998* أجهزة *Pentium II:233*، *266*، *300*، *400*

- وتدل أرقام المعالجات على سرعة الحاسب -

□ الوسائط المتعددة ***Multimedia***

كانت الوسيلة الشائعة للاتصال بين المستخدم و الحاسب هو أسلوب "النص" ***(text)***، حيث يكون الحوار على هيئة نص فقط . أما الآن فقط اصبح الاتصال بين الحاسب و المستخدم عن طريق وسائط متعددة، فبالإضافة إلى النص، توجد الرسومات، والرسومات المتحركة والصوت والفيديو، وبمعنى آخر بدلا من قراءة مسرحية على هيئة نص فقط، فانه يمكننا الآن مشاهدتها نصا و صورة وبكل الإمكانيات المعروفة عن الحاسبات .

□ شبكات الحاسب و شبكة الاتصال العالمية "انترنت" ***(Internet)***

فى خريف عام *1969* تم توصيل بعض الحاسبات الإلكترونية معا لعمل شبكة من الحاسبات، و تطورت الفكرة حتى أصبحت الملايين منها متصلة بشبكة عالمية "انترنت" ***(Internet)*** وهى مأخوذة من العبارة ***(International wide area network)*** .

ويمكن تقسيم شبكات الحاسب إلى الأنواع الرئيسية التالية:

- شبكات الحاسب الممتدة: ***(Wide Area Network, WAN)***

وهى تصل حاسبات تغطى مساحة جغرافية واسعة مثل دولة بأكملها ؛ أو محافظة أو أكثر (الشبكة العالمية تضم المئات من الشبكات الممتدة) .

- شبكات العواصم: ***(Metropolitan Area Network, MAN)***

تصل مجموعة من الحاسبات فى مساحة محدودة نسبيا مثل إحدى



العواصم، والهدف منها تفادى شبكات الاتصالات التليفونية الضخمة وتكاليفها .

- الشبكة المحلية: ***(Local Network):***

تصل حاسبات موجودة فى مساحة محدودة مثل مبنى أو عدة مبان متقاربة، مثل مجموعة من الكليات داخل الحرم الجامعى.

و يمكن إيجاز أهم استخدامات الشبكة العالمية فيما يلى:

- البريد الإلكترونى ***E-mail:*** حيث يتم تبادل البريد إلكترونيا عبر الشبكة .
- تبادل الأخبار ومعرفتها لحظيا .
- تبادل المعلومات البحثية بين الجامعات والمكتبات ودور النشر والمؤسسات.
- إمكانية الاتصال بالحاسبات الضخمة للاستفادة من إمكانياتها عبر مسافات بعيدة.
- ويبين جدول *(1.1)* أعداد الشبكات المتصلة بالشبكة العالمية ؛ طبقا لإحصائيات *1995*[9] .

جدول *(1.1)* أعداد الشبكات المتصلة بالشبكة العالمية

الدولة	عدد الشبكات	الدولة	عدد الشبكات
الولايات المتحدة	*26,681*	كندا	*3,295*
اليابان	*1,699*	المملكة المتحدة	*1,394*
فرنسا	*1,843*	ألمانيا	*1,620*
إيطاليا	*478*	إسرائيل	*195*
روسيا	*369*	تركيا	*90*
مصر	*7*	الإمارات العربية	*3*
الكاميرون	*1*	كينيا	*1*

(9) حدثت زيادة كبيرة فى هذه الأعداد بالنسبة إلى مصر فى السنوات الأخيرة.



الجيل الخامس: ؟؟؟

ما يزال العلماء يبحثون عن طـــرق تقنيـــة حديثـــة . ومـــن الاتجاهـــات المطروحة استخدام الذكاء الإصطناعى والنظم الخبيرة، وكذلك إمكانيـــة اســـتخدام وصلة "جوزيفسون" *(Josephson junction)* – والتى حصل عنها العالم الإنجليزى على جائزة "نوبل" – فى تصنيع الشرائح . وإذا تحققت آمال العلماء فى اســـتخدام هذه الوصلة تجاريا فى الحاسبات، فسيصبح فى الإمكان إنتاج حاسبات تفوق الحاسـبات "الفائقة" الحالية من *25* إلي *50* ضعفا ولكن بحجم يعادل حجم كرة السلة فقط!!.

1-3 تصنيف الحاسبات الإلكترونية

تصنف الحاسبات الإلكترونية بطرق مختلفة، اشهرها ما يلى:

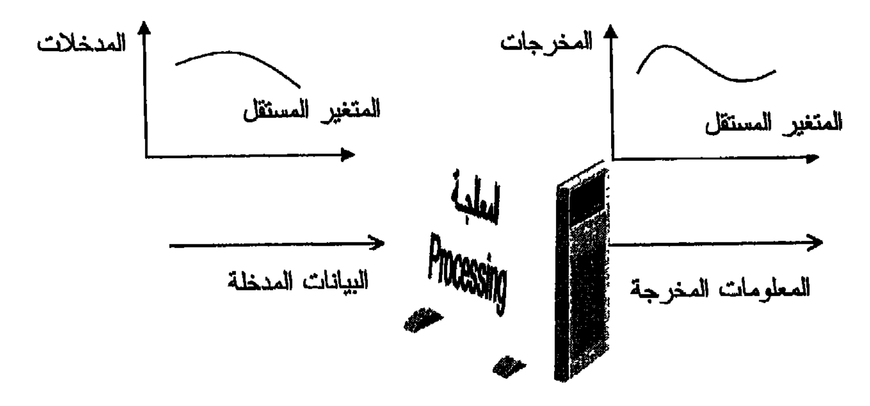
- التصنيف تبعا للنوع .
- التصنيف تبعا للغرض من الاستخدام .
- التصنيف تبعا للحجم .

1-3-1 التصنيف تبعا للنوع

تختلف أنواع الحاسبات تبعا للبيانات الدخلة والمطلـــوب معالجتـــها داخـــل الحاسب. وعموما فالبيانات أما بيانات ذات طبيعة مســـتمرة *(Continuous)* أو ذات طبيعة متقطعة *(Discrete)* . والبيانات المستمرة هى تلك البيانات التى يتم الحصول عليها بأجهزة قياس مستمرة، مثل تسجيل منحنيات الحرارة أو الرطوبة أو الضغـط على مدار اليوم . أما البيانات المتقطعة فهى تلك التى تسجل عند أزمنة (أو متغير ليس بالضرورة الزمن مثل المسافة) متفرقة، مثل درجـــات الحـــرارة الصغـــرى والعظمى، أو مرتبات العاملين فى أحد المؤسسات . وعلى ذلك فهناك ثلاثة أنـــواع من الحاسبات هى (تبعا لتاريخ ظهورها):

1-الحاسبات الإلكترونية التناظرية *Analog Computers*

هى أقدم أنواع الحاسبات ؛ حيث اخترعها "فنيفر بوش" ***(Vannevar Bush)*** ومعاونوه عام *1925* من أجل حل المعادلات التفاضليـــة. وتســتخدم أساســا فـــى الأغراض العلمية، حيث يتم إدخال المتغيرات الطبيعية المراد معالجتـــها (تحليلــها ودراستها) مثل الحرارة أو السرعة وغيرها مباشرة إلي دوائر تكامليـــة ودوائــر عمليات (مثل الجمع والطرح والقسمة والضرب ..الخ)، حيث يتم تنفيذ العمليـــات المطلوبة ثم إخراج النتائج على هيئة كميات كهربية متصلـــة منـاظرة للكميــات الطبيعية المراد حسابها . ومن أمثلة ذلك عداد السرعة فى السيارة، حيث يتم تشغيل مولد صغير بواسطة عمود الدوران (السرعة) ويكون فرق الجهد المتولد متنا سـبأ مع السرعة، وبمعايرة مقياس فرق الجهد (الفولتميتر) يمكن جعل مقياسه متناسبا مع السرعة مباشرة، ويبين شكل *(1.5)* المفهوم العام لهذه الحاســبات. ويعيــب هــذه الحاسبات بطئها فى تنفيذ العمليات وانخفاض الدقة , وإمكانياتها المحدودة .



شكل *(1.5)* رسم تخطيطى لمفهوم الحاسب التناظرى

2-الحاسبات الإلكترونية الرقمية *Digital Computers*

فى هذا النوع يتم إدخال البيانات (ذات الطبيعة المتفرقة) وتخزينها وأجــراء عمليات التشغيل فى صورة رقمية. ويتم إخراج المعلومات علـــى صـــورة إحـــدى



اللغات الراقية . ويتميز هذا النوع بالدقة العالية والسرعة الكبيرة والمقدرة الهائلة علــى تخزين كم كبير من البيانات والمعلومات. ولذلك فالحاسبات الرقمية هى الأكثر استخداما وانتشارا. وعندما نذكر الحاسبات فقط، فإننا نقصد الحاسبات الإلكترونية الرقمية.

3- الحاسبات الخليط *Hybrid Computers*

هى خليط من الحاسبات التناظرية والرقمية. وفيه يتــم إدخــال البيانــات ومعالجتها ثم إخراجها بخليط من الصورة المتقطعة والمستمرة. ومن أمثلـــة ذلــك الاستشعار عن بعد ومراقبة المرضى فى حجرات العناية المركزة المتطورة، حيــث تقاس الوظائف الطبيعية للمريض ثم تحول إلي بيانات ومعلومات لاستدعاء الطبيب أو لتحديد العلاج .

1-3-2 التصنيف تبعا للاستخدام

تصنف الحاسبات الرقمية تبعا للاستخدام إلي نوعين هما:

1- حاسبات الأغراض الخاصة *Special purpose computers*

وهذه الحاسبات تستخدم لغرض خاص مثل الحاســبات المســتخدمة فــى المفاعلات النووية أو مركبات الفضاء أو توجيه القذائف. وفى هـــذا النـــوع مــن الحاسبات يتم تخزين البرنامج المطلوب لأداء الغرض الخـــاص بصـــورة دائمـــة. وتتميز هذه الأنواع بالدقة العالية والسرعة الفائقة، وبعضها ذات سعات كبيرة جدا.

2- حاسبات الأغراض العامة *General purpose computers*

هذا النوع من الحاسبات الرقمية يصلح للاستخدام فى اكثر من غـوض، اى إدخال اكثر من برنامج وبأكثر من لغة. ولذلك فان تصميمه وقدراته لا يخضعـــان لحل مشكلة معينة .و هذا النوع من الحاسبات منتشر بشكل تجارى كبير فى كـــل المجالات العامة.

1-3-3 التصنيف تبعا للحجم

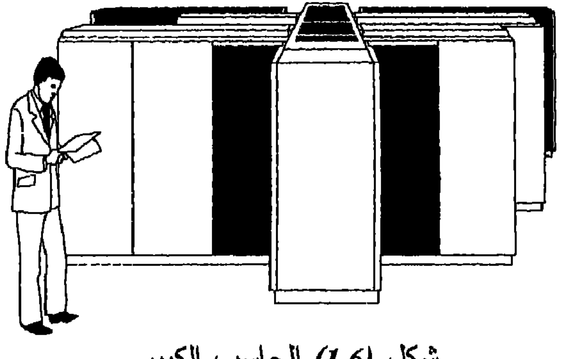
تصنف الحاسبات الرقمية تبعا لأحجامها إلي الأنواع الرئيسية التالية:

1- الحاسب الفائق Supercomputer

ويتميز بحجم ذاكرته الضخم وسرعته الفائقة والتى تصـــل إلـــي حوالـــى خمسين ضعف سرعة الحاسب الشخصى، ولذلك فهو يستخدم فى الأغراض الهامـــة وذات الطبيعة الخاصة مثل الأغراض الحربيـــة والمفـــاعلات النوويـــة وأبحـــاث الفضاء. ويخصص له دائما قاعة مجهزة خاصة. وقد تصل تكلفة الواحد منها إلـــي عشرين مليون دولار . كما أنها ليست مخصصة للبيع على النطاق التجارى، وربما يفرض حظر على بيعها لبعض الدول.

2- الحاسب الكبير Mainframe Computer

يتميز هذا النوع بحجم ذاكرته الكبير ولكن سرعته اقل من سرعة الحاســب الفائق. وغالبا ما يتم تجهيز قاعات خاصة له تتميز بالتحكم فى درجات الحـــرارة والرطوبة. وتصل تكلفته حاليا من مائة ألف دولار وحتى عشـــرة ملاييـــن دولار. ويستخدم فى الأغراض التى تستلزم حجم عمل كبير، حيث يمكن لعـــدة مئـــات أو حتى آلاف من الأفراد استخدامه . ومن أمثلة ذلـــك شـــركات الطـــيران والبنـــوك الكبيرة. ويبين شكل *(1.5)* حجم هذا النوع من الحاسبات .



شكل *(1.6)* الحاسب الكبير

3-**الحاسب الصغير** ***Mini Computer***

وحجم ذاكرته اقل من حجم الحاسب الكبير، ويمكن أن يستخدمه من *2* إلى *100* مستخدم تقريبا فى نفس الوقت، ولذلك يستخدم بكثرة فى المؤسسات المتوسطة ومعظم الجامعات. وأسعاره تتراوح ما بين *10,000* دولار وحتى مئات الآلاف من الدولارات .

4-**الحاسب المصغر** ***Micro Computer***

وهو اصغر الحاسبات حجما وأكثرها استخداما، ويطلق عليه الآن اسم الحاسب الشخصى ***PC (Personal Computer)***. وبعض أنواعه يمكن حمله وكلها يمكن وضعها عل منضدة صغيرة. وغالبا ما يستخدم هذا الحاسب بواسطة مستخدم واحد. ويتراوح سع هذا النوع ما بين بضع مئات من الدولارات إلي عدة آلاف دولار. وتتكون وحدة المعالجة المركزية ***(Central Processing Unit, CPU)*** ، من معالج دقيق على هيئة شريحة صغيرة (شكل *1.4*) . وأشهر أنواع الحاسبات الشخصية الآن هى:

- **الحاسب المكتبى** ***Desktop***
- **الحاسب المحمول** ***Laptop*** ويتراوح وزنه من *8* إلي *20* رطلا، وأبعاده: الارتفاع: من *2.5* حتى *4* بوصة، الطول: *8.5* حتى *14* بوصة، والعرض: *11.7* وحتى *14* بوصة .
- **الحاسب الدفترى** ***Notebook***(10) و يتراوح وزنه من *4* حتى *7.5* رطلا وأبعاده: الارتفاع: من *1.25* حتى *2.5* بوصة، الطول: *11* حتى *11.7* بوصة، والعرض: *7.75* وحتى *8.5* بوصة .

---

(10) هذا النوع البسيط من الحاسبات الشخصية تعادل قوته من ثلاث إلي أربع حاسبات كبيرة من طراز *IBM 370* !!!



- **الحاسب شبه الدفترى** ***Subnotebook*** ويتراوح وزنه من *2.5* حتى *4* أرطال وأبعاده: الارتفاع: *1.5* بوصة أو اقـــل، الطـــول: *10* حتـــى *11* بوصـــة، والعرض: *5.9* وحتى *7.5* بوصة.
- **الحاسب اليدوى** ***Handehelds (Palmtop)*** وزنه رطل واحد أو اقل وأبعاده: الارتفاع: بوصة واحدة، الطول: *7.75* بوصة، و العرض: *3.25* و حتـــى *4* بوصة .

(1-4) نظام الحاسب

يتكون نظام الحاسب ***(A Computer System)*** من ستة عناصر رئيسية هى:

1-المكونات المادية *Hardware*

وهى الدوائر الإلكترونية والأجزاء الميكانيكية التى يتكون منها الحاســـب، مثل اللوحة الأم والشاشات والطابعات وغيرها .

2-المستخدم *(User)*

وهو الشخص الذى يتعامل مع الحاسب .

3-البيانات والمعلومات *Data/Information*

البيانات هى مجموعة النصوص والأرقام والأشكال والقواعد التى يدخلـــها المستخدم إلي الحاسب لمعالجتها والحصول منها على معلومات مفيدة .

4-البرمجيات *Software*

هى مجموعات متنوعة ومختلفة من التعليمات تقـــوم بتشـــغيل المكونـــات المادية للحاسب، وإيجاد نوع من التفاعل بين الآلة والمستخدم لمعالجـــة البيانـــات المدخلة والحصول منها على معلومات طبقا لحاجة المستخدم .



5- **الخطوات** ***Procedures***

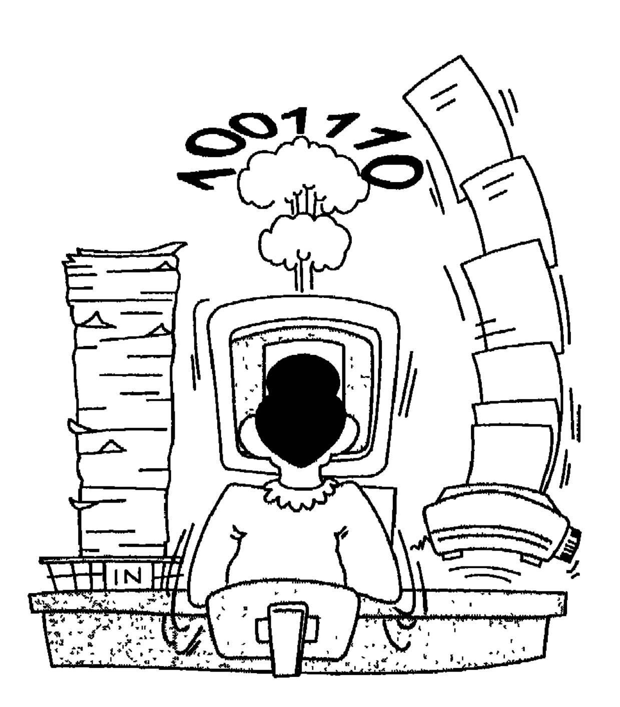
ليتمكن المستخدم من تشغيل المكونات المادية للحاسب طبقاً لبرمجية معينة فلابد من وجود "خطوات" محددة تصف كيفية تشغيل كل من الحاسب والبرمجية، ويتضمن هذه الخطوات كتيب يسمى "الكتيب المرجعى" ***(Reference manual)*** .

6- **الاتصالات** ***Communications***

فى حالة اتصال مجموعة من الحاسبات ببعضها البعض، فلابد من وجود وسيلة أو اكثر لإتمام هذا الاتصال مثل: الأسلاك، والكابلات، والخطوط التليفونية والأقمار الصناعية .



الباب الثانى



النظم العددية



2.1 مقدمة

تمثل كل البيانات والتعليمات والأوامر فى ذاكرة الحاسب على هيئة شفرة رقمية. ولذلك فإن معرفة النظم العددية *(Number Systems)* لازمة فى دراسة الحاسبات. وقد عرف الإنسان القديم العد على يديه أولا وبذلك ظهر النظام العشرى، حيث تمثل الأعداد على أصابع اليدين، وقد عرف المصريون القدماء هذا النظام واستخدموا المضاعفات العشرية كالمائة والألف وهكذا، وفى الكتابة الهيروغليفية كان يرمز للمليون ــ كمثال ــ برجل راكع ذى عصا. كما عرفت بعض الحضارات القديمة ــ كالإسكيمو ــ النظام الخماسى (العد على يد واحدة). ويرجع الفضل فى كتابة الأعداد على هيئة رموز خاصة إلى الحضارة الهندية حيث مثلت الأعداد بالأرقام الهندية ١ ، ٢ ، ٣ ،..... ويلاحظ أن هذه الرموز تمثل ابسط طرق الكتابة ، لأنها تتكون من خطوط رأسيه أو أفقية أما اكثر رموز الأعداد انتشارا فهى ما تعرف بالأرقام العربية *0*، *1* ، *2* ، *3* .... و أهم النظم العددية المستخدمة فى تعاملاتنا مع الحاسب هى :

- النظام العشرى ***decimal number system***
- النظام الثنائى ***binary number system***
- النظام الثمانى ***octal number system***
- النظام السادس عشر ***hexa decimal number system***

ولدراســـة أى نظام عددى يلزم فهم بعض التعريفات الأساسية وهى :

(أ) أرقــام النظــام[1] (*digits*)

وتتكون من عدد من الرموز مطابق لاسم النظام، وهذه الرموز أما أرقام أو أرقام وحروف هجائية. فمثلا رموز النظام العشرى هى الأرقام مـــن *0* حتـــى *9* ، ورموز النظام الثنائى رقمان فقط هما *1* ، *0*. ورموز النظام السادس عشر هى ستة عشر رمزا هى الأرقام من *0* حتى *9* والحروف من *A* حتى *F* .

(ب) أساس النظام (*base*)

وهى عدد الرموز المستخدمة فى النظام، فأساس النظـــام العشـــرى *10* ، الثنائى يساوى *2* ، والثمانى *8* و السادس عشرى *16* .

(جـ) رتبة الموقع أو الخانة (*order*)

وهى تمثل أهمية مكان الرمز. فأقصى اليميـــن ـــ عنـــد تمثيـــل الأعـــداد الصحيحة – رتبته صفر، والذى يليه رتبته *"1"* وهكذا . و من ذلك يتضـــح أنـــه بالنسبة للأعداد الصحيحة فإن تأثير الخانة يزيد كلما اتجهنا إلى اليسار .

(د) وزن الخانــة (*weight*)

لكل خانة وزن معين يمثل تأثير هذه الخانة على القيمة الكلية للعـدد. ووزن أى خانة يساوى أساس النظام مرفوعا لأس مساويا رتبة الخانـــة .

(هـ) قيمة الموقع أو الخانة (*positional value*)

قيمة كل خانة تساوى حاصل ضرب الرقم الموجود فى هذه الخانة فى وزن الخانة.

(1) كلمة *digit* ذات أصل لاتينى وتعنى إصبع .



2.2 النظم العددية المستخدمة فى الحاسبات

ذكرنا فى مقدمة هذا الباب أنواع النظـــم العددية المستخدمة فى الحاسبات والتى تظهر أما فى كتابة البيانات (المدخلات) من الحاسب أو تستخدم فى صناعـــة الحاسبات أو فى بعض الرسائل التى تظهر لمستخدم الحاسبات. ونتيجة لاشــــتراك هذه النظم فى بعض الرموز فنقوم بكتابة رموز أى نظام عــــددى بيـــن قوســـين، وأسفل القوس الأيمن رقم يدل على أساس هذا النظـــام فمثـــلا $(503)_{10}$ تعنـــى أن "503" ممثلة بالنظام العشرى.

وسنتناول ببعض التفصيل الآن النظم العددية المستخدمة فى الحاسبات :

(أ) النظام العشرى :

- أرقام هذا النظام هى : 0، 1 ، 2 ، 3 ....، 9
- وأساس النظام هو 10
- ورتب الخانات من اليمين إلى اليســـار هى: 0 ، 1 ، 2 ، 3 ، .
- وأوزان الخانات من اليمين إلى اليسار هى: 10^0، 10^1 ، 10^2 ،

مثال 2.1 : يمكن تحليل العدد العشرى 725 كما يلى :

$$(725)_{10} = 5 \times 10^0 + 2 \times 10^1 + 7 \times 10^2$$
$$= 5 + 20 + 700$$
$$= 725$$

(ب) النظام الثنائى :

قام العالم الرياضى والفيلسوف الألماني جوتفريد فيليام فون ليبنز فى القرن السابع عشر بدراسة علوم ما وراء الطبيعة باستخدام المنطـــق الريـــاضى. حيـــث



استخدم رقمين فقط هما 1 ، 0 للدلالة على العـــدم والوجـود. وبظـهور علـوم الكهرباء، استخدم هذا المفهوم أيضاً فى التطبيقات العمليـة، حيث توجد الأجـهزة الكهربية فى حالتين: عمل أو لا عمل، وابسط مثـال على ذلك اللمبة الكهربيـة التى تكون مضاءة أو مطفأة. وتمثل البيانات والمعلومات داخل الحاسب (باستخدام عناصر إلكترونية) بالرموز الثنائية .

- وأرقام النظام هى 1 ، 0
- وأساس النظام هو 2
- ورتب الخانات من اليمين إلى اليســار هى : 0 ، 1 ، 2 ، 3 ، .
- وأوزان الخانات هى 2^0 ، 2^1 ، ....

مثال 2.2 : العدد الثنائى 10111 يكتب بالصـــورة $(10111)_2$ وقيمتـه فـى النظام العشرى يمكن الحصول عليه بتحليله كما يلى :

$$(10111)_2 = 1 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^4$$
$$= 1 + 2 + 4 + 0 + 1 \times 16$$
$$\equiv (23)_{10}$$

(جـ) النظام الثمانى:

للنظامين الثمانى والسادس عشر فائدة واضحة فى الحاسبات ، فمثلا يظـهر هذان النظامان فى بعض قوائم البرامج وفى طباعة الأرقـام بطريقـة مختصـرة، وكذلك فى عنونة الذاكرة .

- وأرقام النظام هى 0 ، 1 ، 2 ، ..... ، 7 .
- وأساس النظام هو 8

- ورتب الخانات من اليمين إلى اليســـــار هى : 0 ، 1 ، 2 ، 3 ، .
- وأوزان الخانات هى 8^0 ، 8^1 ، ....

مثال 2.3 : العدد الثمـــانى 347 يكتـــب بالصـــــــورة $(347)_8$ وقيمتـــه (أو صورته) فى النظام العشرى يمكن الحصول عليه بتحليله كما يلى :

$$(347)_8 = 7 \times 8^0 + 4 \times 8^1 + 3 \times 8^2$$
$$= 7 + 32 + 192$$
$$\equiv (231)_{10}$$

(د) النظام السادس عشرى :

- وأرقام النظام هى 0 ، 1 ، ... ، 8 ، 9 ، A ، B ، C ، D ، E ، F.
- قاعدة أو أساس النظام 16 .
- ورتب الخانات من اليمين إلى اليســـــار هى : 0 ، 1 ، 2 ، 3 ، ...
- وزن الخانات هى $(16)^0$ ، $(16)^1$ ، ... ،

مثال 2.4 : العدد السادس عشرى 2C8 يكتب بالصورة $(2C8)_{16}$ وقيمته فـــى النظام العشرى يمكن الحصول عليها بتحليله كما يلى :

$$(2C8)_{16} = 8 \times (16)^0 + (12) \times (16)^1 + 2 \times (16)^2$$
$$= 8 \times 1 + 12 \times 16 + 2 \times 256$$
$$= 8 + 192 + 512$$
$$\equiv (712)_{10}$$

2.3 التحويلات بين النظم العددية

ذكرنا فيما سبق أن الأعداد يمكن تمثيلها بطرق مختلفة تبعا للنظام ويلخص الجدول التالى تمثيل بعض الأعداد فى النظم المختلفـــــة . و سنوضح بعـــد ذلـــك



كيفية التحويل بين الأنظمة العددية المختلفة ، أى كيفية تمثيل أى عدد فى أى نظـــام إذا عرف تمثيله فى أحد الأنظمة العددية .

عشـــرى	ثنائى	ثمانى	سادس عشرى
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F

جدول *(2.1)* تمثيل بعض الأعداد فى النظم المختلفة

(أ) التحويل من أى نظام إلى النظام العشرى :

وضحت الأمثلة السابقة (مثال *2.1* حتى مثال *2.4*) عملية التحويل حيث يتم ضرب كل رقم موجود فى خانة ما فى وزن هذه الخانة .

مثال *2.5*: حول الأعداد الممثلة فى النظم العددية المبينة إلى ما يماثلها فى النظام العشرى

$(i)\ (CF9)_{16} \qquad (ii)\ (101101)_2 \qquad (iii)\ (273)_8$

الحل :

$$
\begin{aligned}
(i)\ (CF9)_{16} &= 9x(16)^0 + 15 x (16)^1 + 12x(16)^2 \\
&= 9x1 + 15x16 + 12x256 \\
&= 9 + 240 + 3072 \\
&\equiv (3321)_{10}
\end{aligned}
$$



نلاحظ فى هذا المثـــال أن العدد $(3321)_{10}$ يحتل حيزاً أقـــل حيـــن نمثله فى الصورة $(CF9)_{16}$.

$$(ii)\quad (101101)_2 = 1x\,(2)^0 + 0x\,(2)^1 + 1x\,(2)^2 + 1x\,(2)^3 + 0\,x\,(2)^4 + 1\,x\,(2)^5$$
$$= 1x0 + 0x2 + 1x4 + 1x8 + 0x16 + 1x32$$
$$= 1 + 0 + 4 + 8 + 0 + 32$$
$$\equiv (45)_{10}$$

$$(iii)\quad (273)8 = 3\,x\,(8)0 + 7\,x\,(8)1 + 2\,x\,(8)2$$
$$= 3\,x\,1 + 7\,x\,8 + 2\,x\,64$$
$$= 3 + 56 + 128$$
$$\equiv (187)10$$

(ب) التحويل من النظام العشرى إلى أى نظام

توجد طرق متنوعة للتحويل من النظام العشرى إلى أى نظام آخر. وأبسط هذه الطرق هى: قسمة العدد العشرى المراد تحويلة قسمة متتالية على أساس النظام العددى. المراد التحويل إليه وتكون بواقى القسمة هى التمثيل الرقمى فـــى النظـــام الجديد. وستوضح الأمثلة التالية هذه الطريقة بالتفصيل.

مثال 2.6 : حول الأرقـــام الآتيـــة إلى النظام الثنائى :

$(i)\ (13)_{10}$ $\qquad$ $(ii)\ (53)_{10}$ $\qquad$ $(iii)\ (261)_{10}$

الحل :

(i) نقسم العدد على أساس النظام فيكون الناتج *6* والباقى هو *1* ويمثـــل أول بـــاقى الرقم الأقل تأثيراً ***(Least Significant Digit, LSD)*** أى يمثل أول موقـــع ناحيـــة اليسار . نكرر القسمة بالنسبة *6* فيكون الناتج الجديد هو *3* والباقى *0*، يكون النـــاتج الجديد هو الرقم التالى فى التمثيل الثنائى وهكذا حتى نصل إلى أقصى رقـــم فـــى

التمثيل وهو الباقى الأخير (Most Significant Digit, MSD). وتتضـــح خطـــوات التحويل كما يلى :

العـــدد		الأساس		الناتج		الباقى	
13	÷	2	=	6	+	1	LSD
6	÷	2	=	3	+	0	↑
3	÷	2	=	1	+	1	↑
1	÷	2	=	0	+	1	MSD

وعلى ذلك فان التحويل هو : $(13)_{10} \equiv (1101)_2$

ويمكن التأكد من نتيجة التحويل بأجراء التحويل العكسى أى :

$$(1101)_2 = 1x\,(2)^0 + 0\,x\,(2)^1 + 1\,x\,(2)^2 + 1x\,(2)^3$$
$$= 1 + 0 + 4 + 8$$
$$\equiv (13)_{10}$$

وهو ما يؤكد صحة التحويل السابق .

(ii) الجدول التالى يبين تحويل الرقم $(53)_{10}$

العـــدد		الأساس		الناتج		الباقى	
53	÷	2	=	26	+	1	LSD
26	÷	2	=	13	+	0	↑
13	÷	2	=	6	+	1	↑
6	÷	2	=	3	+	0	↑
3	÷	2	=	1	+	1	↑
1	÷	2	=	0	+	1	MSD

أى أن : $(23)_{10} \equiv (110101)_2$



ويمكن التأكد من صحة النتيجة السابقة بإجراء التحويل العكسى كما وضحنا من قبل .

(iii) الجدول التالى يبين تحويل الرقم $(261)_{10}$

العـــدد		الأساس		الناتج		الباقى	
261	÷	2	=	130	+	1	LSD
130	÷	2	=	65	+	0	↑
65	÷	2	=	32	+	1	
32	÷	2	=	16	+	0	↑
16	÷	2	=	8	+	0	
8	÷	2	=	4	+	0	↑
4	÷	2	=	2	+	0	
2	÷	2	=	1	+	0	↑
1	÷	2	=	0	+	1	MSD

أى أن : $(261)_{10} \equiv (100000101)_2$

مثال 2.7: حول الأعداد العشرية المعطاة فى مثال 2.6 إلى ما يكافئها فى النظام الثمانى

الحل :

(i) الجدول التالى يبين تحويـــــل الرقم $(13)_{10}$

العدد		الأساس		الناتج		الباقى	
13	÷	8	=	1	+	5	LSD
1	÷	8	=	0	+	1	MSD

أى أن : $(13)_{10} \equiv (15)_8$



ويمكن التأكد من صحة النتيجة بإجراء التحويل العكسى :

$$(15)_8 = 5x\,(8)^0 + 1x\,(8)^1$$
$$= 5 + 8$$
$$\equiv (13)_{10}$$

(ii) الجدول التالى يوضح تحويل الرقم $(53)_{10}$

العـــدد		الأساس		الناتج		الباقى	
53	÷	8	=	6	+	5	LSD
6	÷	8	=	0	+	6	MSD

أى أن : $(53)_{10} \equiv (65)_8$

(iii) الجدول التالى يوضح تحويل الرقم $(261)_{10}$

العـــدد		الأساس		الناتج		الباقى	
261	÷	8	=	32	+	5	LSD
32	÷	8	=	4	+	0	↑
4	÷	8	=	0	+	4	MSD

أى أن : $(261)_{10} \equiv (405)_8$

مثال *2.8* : مثل العدد $(2742)_{10}$ بما يكافئه فى النظام السادس عشرى .

الحل : يستخدم الأسلوب السابق تماما مع ملاحظة أن : $(A)_{16} \equiv (10)_{10}$ ، $(B)_{16} \equiv (11)_{10}$ ، وهكذا حتى $(F)_{16} \equiv (15)_{10}$. ويبين الجدول التالى عملية التحويل :

العـــدد		الأساس		الناتج		الباقى		
2742	÷	16	=	171	+	6	6	LSD
171	÷	16	=	10	+	11	B	
10	÷	16	=	0	+	10	A	MSD

أى أن : $(2742)_{10} \equiv (AB6)_{16}$

(جـ) التحويل من النظام الثنائي إلى الثماني و العكس :

يتم تقسيم العدد الممثل في النظام الثنائي إلى حزم، كل من هـــذه الحـــزم تتكون من ثلاثة أرقام، ويتم التعامل مع كل حزمة على حـــدة وذلـــك بالاســـتعانة بالجدول الآتي المستخلص من جدول *(2.1)* ، مع ملاحظة إمكانية إضافة أصفار إلى يسار الرقم حتى تكون الحزم جميعها ثلاثية في بعض الحالات .

النظام الثماني	النظام الثنائي	النظام الثماني	النظام الثنائي
4	*100*	*0*	*000*
5	*101*	*1*	*001*
6	*110*	*2*	*010*
7	*111*	*3*	*011*

جدول *(2.2)* : التحويلات بين النظامين الثنائي والثماني

مثال *2.9* : حول العدد $(101110011)_2$ إلى ما يكافئـــه بالنظام الثماني .

الحل :

بتقسيم العدد إلى حزم ثلاثية والاستعانة بجدول *(2.2)* نحصل على :

الحزمـــة الأولى (أقصى اليمين) $(011)_2 \equiv (3)_8$

الحزمـــة الأولى (الوســـط) $(110)_2 \equiv (6)_8$

الحزمـــة الأولى (أقصى اليسار) $(101)_2 \equiv (5)_8$

وعلى ذلك فان التحويل هـــو $(101110011)_2 \equiv (563)_8$

مثال *2.10* : حول العدد $(374)_8$ إلى ما يكافئـــه بالنظام الثنائي .

الحـــل :

باستخدام خطوات عكسية لتلك المستخدمة في المثال السابق ، نلاحظ أن :

- العدد $(4)_8$ يكافئ $(100)_2$
- العدد $(7)_8$ يكافئ $(111)_2$
- العدد $(3)_8$ يكافئ $(011)_2$

وعلى ذلك فالتحويل المطلوب هو :

$$(374)_8 \equiv (011111100)_2$$

(د) التحويل من النظام الثنائى إلى السادس عشرى والعكس

يتم تقسيم العدد الممثل فى النظام الثنائى إلى حزم، وكل حزمة تتكون من أربعة أرقام ، ثم يتم التعامل مع كل حزمة على حدة وذلك بالاستعانة بالجدول الآتى المستخلص من جدول *(2.1)* .

النظام السادس عشر	النظام الثنائى	النظام السادس عشر	النظام الثنائى
8	***1000***	***0***	***0000***
9	***1001***	***1***	***0001***
A	***1010***	***2***	***0010***
B	***1011***	***3***	***0011***
C	***1100***	***4***	***0100***
D	***1101***	***5***	***0101***
E	***1110***	***6***	***0110***
F	***1111***	***7***	***0111***

جدول *(2.3)* التحويلات بين النظامين الثنائى و السادس عشرى

مثال *2.11* : حول العدد $(1011101)_2$ إلى ما يكافئه بالنظام السادس عشرى .

الحـــل :

العدد الثنائى المعطى مكون من سبعة أرقام، وحيث أن إضافة أى أرقـــام مســـاوية للصفر من جهة اليسار لا يؤثر على قيمة العدد، فإنه يمكن اعتبار العدد مكوناً مـــن الحزمتين الآتيتين:



الحزمـــــة الأولى $(1101)_2 \equiv (D)_{16}$

الحزمة الثانيـــة $(0101)_2 \equiv (5)_{16}$

أى أن : $(1011101)_2 \equiv (5D)_{16}$

مثـــال *2.12* : حول العدد $(AB)_{16}$ إلى ما يقابلـــه فى النظام الثنائى .

الحــل :

$(B)_{16} \equiv (1011)_2$

$(A)_{16} \equiv (1010)_2$

أى أن : $(AB)_{16} \equiv (10101011)_2$

(هـ) التحويل من النظام الثماني إلى السادس عشرى والعكس

يتم تقسيم العدد الممثل فى النظام الثمانى إلى حزم، تتكون كل حزمة مـــن رقمين، ثم يتم التعامل مع كل حزمـــة على حدة وذلك بالاستعانة بالجدول الآتـــى المستخلص من جدول *(2.1)*.

السادس عشر	الثمـــانى	السادس عشر	الثمـــانى
8	10	0	00
9	11	1	01
A	12	2	02
B	13	3	03
C	14	4	04
D	15	5	05
E	16	6	06
F	17	7	07

جدول *(2.4)* التحويلات بين النظامين الثمانى والسادس عشرى

مثال *2.13* : حول العدد $(715)_8$ إلى ما يقابلـــه فى النظام السادس عشرى .



الحل: العدد الثمانى المعطى مكون من ثلاثة أرقام و لذلك يضاف صفر إلى اليسار ليصبح حزمتين هما :

الحزمة الأولى : $(15)_8 \equiv (D)_{16}$

الحزمة الثانية : $(07)_8 \equiv (7)_{16}$

أى أن : $(715)_8 \equiv (7D)_{16}$

مثال 2.14 : حول العدد $(A2C)_{16}$ إلى ما يقابله فى النظام الثمانى .

الحل : كل رمز سادس عشرى يكافئ رمزين ثمانيين ، وبالتالى :

$(C)_{16} \equiv (14)$

$(2)_{16} \equiv (02)_8$

$(A)_{16} \equiv (12)_8$

أى أن : $(A2C)_{16} \equiv (120214)_8$

2.4 تمثيل الكسور فى النظم العددية

تمثل الكسور فى كل النظم العددية بنفس أرقام النظام المستخدمة فى تمثيل الجزء الصحيح من العدد. وذلك إلى يمين علامة تفصل بين الجزء الصحيح والكسر. وتسمى هذه العلامة". "النقطة العشرية فى النظام العشرى، والنقطة الثنائية فى النظام الثنائى وهكذا. وفى عمليات التمثيل والتحويل بين الأنظمة العددية المختلفة يمكن استخدام المفاهيم الأساسية التى سبق استخدامها فى الأعداد الصحيحة مع ملاحظة استخدام أسس سالبة، أى أن الخانة التى على يمين النقطة (العشرية أو الثنائية ..الخ) رتبتها "1-" ، والتى تليها رتبتها "2-" ، وهكذا. وبالتالى فإن أوزان الخانات فى النظام الثنائى كمثال هى :

$2^{-3}=0.125$ ، $2^{-2}=0.25$ ، $2^{-1}=0.5$

(أ) تحويل كسور الأعداد إلى كسور عشرية

باستخدام الأسس السالبة، وأساس النظام يمكن تحويل أى كسر إلى ما يقابله فى النظام العشرى (كسر عشرى).

مثال *2.15* : حول الكسور التالية إلى كسور عشرية .

(i) $(0.0110)_2$ (ii) $(0.C2A)_{16}$ (iii) $(0.57)_8$

الحل:

$$
\begin{aligned}
\text{(i) } (0.0110)_2 &= 0\times2^{-1} + 1\times2^{-2} + 1\times2^{-3} + 0\times2^{-4} \\
&= 0\times0.5 + 1\times0.25 + 1\times0.125 + 0\times0.0625 \\
&= 0.0 + 0.25 + 0.125 + 0.0 \\
&\equiv (0.375)_{10}
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
\text{(ii) } (0.C2A)16 &= 12x\,(16)\text{-}1 + 2x\,(16)\text{-}2 + 10x\,(16)\text{-}3 \\
&= 0.75 + 0.0078125 + 0.00244140625 \\
&\equiv (0.76025390625)10
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
\text{(iii) } (0.57)8 &= 5x\,(8)\text{-}1 + 7x\,(8)\text{-}2 \\
&= 0.625 + 0.109375 \\
&\equiv (0.734375)\,10
\end{aligned}
$$

(ب) تحويل كسور الأعداد العشرية إلى كسور أى نظام آخر

لتحويل أى كسر إلى ما يماثله من كسور فى النظم الآخـــرى وليكن مثلا النظام الثنائى، نضرب الكسر العشرى فى أساس النظام المـــراد التحويـــل إليـــه ويكون الناتج مكونا من جزئين (يسمى الجزء الصحيح من عملية الضـــرب العـــدد الحامل). نضع الحامل فى الخانة المقابلة فى النظام الجديد، أما الكسر الناتج فنقـــوم بضربه فى الأساس وهكذا. وتنتهى العملية عندما يصبح الناتج مســـاويا للصفـــر. ويجب ملاحظة انه فى أحيان كثيرة لا نصل للصفر أى أن التحويل غير تام مائـــه



بالمائة ولذلك نقول انه تم تقريبه إلى (كمثال) ستة علامات ثنائية .

مثال *2.16* : حول الكسور العشرية الآتية إلى كسور ثنائية ، وإذا لم تنتهى عملية التحويل فقربها إلى ست علامات ثنائية :

$(i)\ (0.4375)_{10}$ $(ii)\ (0.437)_{20}$

الحل : $(i)\ (0.4375)_{10}$

العدد		الأساس		الناتج		الحامل	
0.4375	x	2	=	0.8750	+	0	MSD
0.875	x	2	=	1.750	+	1	
0.75	x	2	=	1.5	+	1	↓
0.5	x	2	=	1.0	+	1	LSD
0.0	x	2	=	0.0			

أى أن : $(0.4375)_{10} \equiv (0.0111)_2$

$(ii)\ (0.437)_{10}$

العدد		الأساس		الناتج		الحامل
0.437	x	2	=	0.874	+	0
0.874	x	2	=	1.748	+	1
0.748	x	2	=	1.496	+	1
0.496	x	2	=	0.992	+	0
0.992	x	2	=	1.984	+	1
0.984	x	2	=	1.968	+	1

أى أن : $(0.437)_{10} \equiv (0.011\ 011)_2$

ونلاحظ أن هذا التحويل تم بطريقة تقريبية وبإجراء عملية التحويل العكسى يمكن حساب الخطأ فمثلاً $(0.011011)_2$ فى المثال السابق تكافئ *(0.421875)* أى



أن هناك خطأ قيمته (-0.015625) بنسبة مئوية للخطأ حوالى "-3.57%" ويمكن تقليل هذه الخطأ بتطويل عملية التحويل ، أى زيادة العلامات الثنائية .

مثال 2.17: حول العدد $(0.4375)_{10}$ إلى ما يكافئه في النظامين الثمانى والسادس عشرى.

الحل: أولا : الجدول التالى يوضح خطوات التحويل فى النظام الثمانى .

العدد		الأساس		الناتج		الحامل	
0.4375	x	8	=	3.5000	+	3	MSD
0.5	x	8	=	4.0	+	4	
0.0	x	8	=	0.0			

أى أن $(0.4375)_{10} \equiv (0.34)_8$

ثانيا : الجدول التالى يوضح خطوات التحويل فى النظام السادس عشرى

العدد		الأساس		الناتج		الحامل
0.4375	x	16	=	7.0	+	7
0	x	16	=	0.0		

أى أن $(0.4375)_{10} = (0.7)_{16}$

مثال 2.18: حول الأعداد الثنائية الآتية إلى ما يكافئها فى النظامين الثمانى والسادس عشرى.

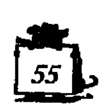
(i) $(0.11)_2$ (ii) $(0.111)_2$ (iii) $(0.1111)_2$

الحل :

أولا: بالنسبة للتحويل إلى النظام الثمانى يتم تقسيم الكسر إلى حزم ثلاثية مع إضافة صفر على اليمين (يعكس الأعداد الصحيحة) عند الحاجة. وعلى ذلك فان الناتج هو:

(i) $(0.11)_2 \equiv (0.110)_2$

$\equiv (0.6)_8$



$(ii)\ (0.111)_2 \equiv (0.7)_8$

$(iii)\ (0.1111)_2 = (0.111100)_2$

$\equiv (0.74)_8$

ثانيا: للتحويل إلى نظام سادس عشرى يتم التقسيم إلى حزم رباعية بالتـــالى فـــان الناتج هو:

$(I)\ (0.11)_2 = (0.1100)_2$

$\equiv (0.C)_{16}$

$(ii)\ (0.111)_2 = (0.1110)_2$

$\equiv (0.E)_{16}$

$(iii)\ (0.1111)_2 \equiv (0.F)_{16}$

 2.5 العمليات العددية

ويقصد بها عمليات الجمع والطرح والضرب والقسمة فى الأنظمة العدديـــة المختلفة. ولاداء هذه العمليات لابد من تعريف بعض البديهيات أو الفروض الأولية.

أولا : عمليات الجمع

(أ) فى النظام الثنائى يعرف الجمع فى النظام الثنائى بالبديهيات التالية:

$(i)\ 0 + 0 = 0,$

$(ii)\ 0 + 1 = 1,$

$(iii)\ 1 + 0 = 1,$

$(iv)\ 1 + 1 = 0,$ ← و حامل قيمته الوحدة

والعدد الحامل يضاف على الأرقام فى الخانة التالية مثل النظام العشرى تماما .

مثال *2.19* : اجمع الأعداد المعطاة

(i)

$$\begin{array}{r} \downarrow\ \ \ \ \downarrow\ \downarrow\ \ \\ 1\ \ \ \ 1\ 1\ \ \\ (1\ 0\ 0\ 1)_2 \\ +\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \\ (1\ 0\ 1\ 1)_2 \\ \hline (1\ 0\ 1\ 0\ 0)_2 \end{array}$$

(ii)

$$\begin{array}{r} \downarrow\ \downarrow\ \downarrow\ \ \ \ \\ 1\ 1\ 1\ \ \ \ \\ (0\ 1\ 1\ 0\ 1)_2 \\ +\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \\ (1\ 0\ 1\ 1\ 0)_2 \\ \hline (1\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1)_2 \end{array}$$

(ب) في النظام الثماني

يعرف الجمع في النظام الثماني بالبديهيات التالية :

(i) $0+0=0,\ 0+1=1,\ 0+2=2, \ldots\ldots, 0+7=7$

(ii) $1+0=1,\ 1+1=2,\ 1+2=3, \ldots\ldots, 1+7=0,$ ← وحامل قيمته الوحدة

(iii) $2+0=2,\ 2+1=3,\ 2+2=4, \ldots, 2+7=1,$ ← وحامل قيمته الوحدة

(iv) $3+0=3,\ 3+1=4,\ 3+2=5, \ldots, 3+7=2,$ ← وحامل قيمته الوحدة

(v) $4+0=4,\ 4+1=5,\ 4+2=6, \ldots, 4+7=3,$ ← وحامل قيمته الوحدة

(vi) $5+0=5,\ 5+1=6,\ 5+2=7, \ldots, 5+7=4,$ ← وحامل قيمته الوحدة

(vii) $6+0=6,\ 6+1=7,\ 6+2=1,$ ← وحامل قيمته الوحدة

$\ldots\ldots\ldots\ldots, 6+7=5,$ ← وحامل قيمته الوحدة

(viii) $7+0=7, 7+1=0,$ ← حامل قيمته الوحدة $7+2=2,$ ← وحامل قيمته الوحدة

$\ldots\ldots\ldots\ldots, 7+7=6,$ ← و حامل قيمته الوحدة

مثال 2.20 : اجمع الأعداد التالية

(i) $(52)_8 + (23)_8 = (75)_8$

(ii) $(24)_8 + (54)_8 = (100)_8$

(iii) $(56)_8 + (432)_8 = (520)_8$

(جـ) في النظام السادس عشري

يعرف الجمع في النظام السادس عشري بالبديهيات التالية

(i) $0+0=0,\ 0+1=1, \ldots\ldots, 0+E=E,\ 0+F=F$



$(ii)\ 1+0=1, 1+1=2, \ldots\ldots\ldots, 1+E=F, 1+F=0,$ ← وحامل قيمته الوحدة

$(iii)\ 2+0=2, \quad 2+1=3, \ldots\ldots\ldots, 2+E=0,$ ← وحامل قيمته الوحدة

، $2+F=1,$ ← و حامل قيمته الوحدة

$(iv)\ 3+0=3, \quad 3+1=4, \ldots\ldots\ldots, 3+E=1,$ ← وحامل قيمته الوحدة

، $3+F=2,$ ← و حامل قيمته الوحدة

....

....

$(xvi)\ F+0=F, F+2=1,$ ← وحامل قيمته الوحدة........................., $E+F$

$=D,$ ← وحامل قيمته الوحدة

، $F+F=E,$ ← و حامل قيمته الوحدة

مثال *2.21* : اجمع الأعداد التالية

(i)	(ii)	(iii)
$(98)_{16}$	$(AB)_{16}$	$(EC)_{16}$
+	+	+
$(54)_{16}$	$(64)_{16}$	$(DA)_{16}$
(EC)	$(10F)_{16}$	$(1C6)_{16}$

ثانيا : عمليات الطرح

تتم عمليات الطرح فى أي نظام باستخدام الأعداد المكملة ***(Complements)***، ثم بإجراء عملية الجمع. ويوجد نوعان من الأعداد المكملة، ولتوضيحها سنبدأ بالنظام العشرى. فى هذا النظام يوجد مكملان: أحدهما يسمى "مكمل التسعة"، والآخر يسمى "مكمل العشرة". وللحصول على مكمل التسعة لأي رقم عشرى، نطرح كل رقم من أرقام هذا النظام من *"9"* . و للحصول على مكمل العشرة

نضيف "1" إلى مكمل التسعة . و لطرح العدد العشرى "B" من العدد العشـــرى "A" نتبع الخطوات التالية :

- نوجد مكمل التسعة $\tilde{B}$ للعدد B .
- نوجد مكمل العشرة $\bar{B}$ للعدد B .
- يتم إجراء عملية الجمع بين $\bar{B}$ ، A .
- إذا افترضنا أن عدد أرقام (الخانات) العددين المطروحين هو"n"، فان وجود الرقم "1" فى الخانة "$n+1$" من ناتج جمع $\bar{B}$ ، A يعنى أن ناتج عمليـــة الطرح كمية موجبة ونحصل عليه بحذف الرقم "1" الموجود فـــى الخانـــة "$n+1$" ، أما إذا كانت النتيجة مكونة من "n" من الخانات فذلك دلالة على أنها سالبة وقيمتها المطلقة هى المكمل العشرى لهذه النتيجة .

مثال *2.22* : أوجد حاصل طرح B من A فى الحالات التالية :

$(i)\ A=(378)_{10}\ ,\ \ B=(139)_{10}$

$(ii)\ A=(296)_{10}\ ,\ \ B=(837)_{10}$

الحل : *(i)*

- مكمل التسعة للعدد $B=(139)_{10}$ هو $\tilde{B}=(860)_{10}$.
- مكمل العشرة هو $\bar{B}=(861)_{10}$.
- تتحول عملية الطرح إلى عملية الجمع التالية :

$$A+\bar{B}=(378)_{10}+(861)_{10}=1\,239$$

- و لوجود "1" فى الخانة الرابعة فحاصل الطرح موجب وقيمته 239 ، أى أن:

$$(378)_{10}-(139)_{10}=(239)_{10}$$



(ii)

- مكمل التسعة للعدد $B=(837)_{10}$ هو $\tilde{B}=(162)_{10}$.
- مكمل العشرة هو $\bar{\bar{B}}=(163)_{10}$.
- تتحول عملية الطرح إلى عملية الجمع التالية :

$$A+\bar{\bar{B}}=(296)_{10}+(163)_{10}=459$$

- ولعدم وجود "1" فى الخانة الرابعة فحاصل الطرح سالب وقيمته هو مكمل العشرة للعدد 459 ، أي أن:

$$(296)_{10}-(837)_{10}=-(541)_{10}$$

وتسمى الأعداد المكملة فى النظام الثنائى بمكمل الواحد و مكمل الاثنين. ونحصل على مكمل الواحد لأي عدد ثنائى بتحويل "1" إلى "0" و بتحويل "0" إلى "1" ، فمثلا مكمل الواحد للعدد $(101)_2$ هو $(010)_2$. أما مكمل الاثنين فنحصل عليه بإضافة "1" إلى مكمل الواحد. ثم تتم عملية الطرح بنفس الطريقة التى استخدمت فى الأعداد العشرية.

مثال 2.23 : أوجد حاصل طرح B من A فى الحالات التالية :

(i) $A=(1101)_2$, $B=(0111)_2$

(ii) $A=(0100)_2$, $B=(1111)_2$

الحل : *(i)*

- مكمل الواحد للعدد $B=(0111)2$ هو $\tilde{B}=(1000)2$.
- مكمل الاثنين هو $\bar{\bar{B}}=(1001)2$.
- تتحول عملية الطرح إلى عملية الجمع التالية :

$$A+\bar{\bar{B}}=(1101)2+(1001)2=1\ 0110$$



- ولوجود "1" فى الخانة الرابعة فحاصل الطرح موجب وقيمته 0110 ، أى أن:

$(1101)2 - (0111)2 = (0110)2$

(ii)

- مكمل الواحد للعدد $B=(1111)2$ هو $\tilde{B}=(0000)2$.
- مكمل الاثنين هو $\bar{B}=(0001)2$.
- تتحول عملية الطرح إلى عملية الجمع التالية :

$A+\bar{\bar{B}} = (0100)_2 + (0001)_2= 0101$

- ولعدم وجود "1" فى الخانة الرابعة فحاصل الطرح سالب وقيمته هو مكمل الاثنين للنتيجة السابقة ، أى $(1011)2$ ، أى أن:

$(0100)_2 - (1111)_2 = (1011)_2$

ويعرف أتعددين المكملين فى النظم العددية الباقية بنفس الطريقة السابقة .

ثالثا : عمليات الضرب و القسمة

سنقتصر على النظام الثنائى فقط لأنه المستخدم عمليا . و تعرف عمليات الضرب و القسمة كما يلى :

$(i)\ 0x0 = 0\ ,\ 0x1=0\ ,\ 1x0=0\ ,\ 1x1=1$

$(ii)\ 0\div 0=0\ ,\ 0\div 1=0\ ,\ 1\div 1=1\ ,\ 1\div 0=$ **غير معرفة**

و يتم إجراء كل من العمليتين بطريقة مشابهة تماما للنظام العشرى .

مثال 2.24 : أوجد ناتج العمليات الآتية :

$(i)\ (1001)_2 \times (1101)_2$ $(ii)\ (1100)_2\div\ (0011)_2$

$(iii)\ (11001)_2\div\ ((101)_2$



الحل :

(i)

```
   (1001)2
     x
   (1101)2
   -------
      1001
     0000
    1001
   1001
   --------
  10001111
```

(ii)

```
              100
  0011  |  1100
  ------|  11
           -----
           00
        -> 000
            00
  ----------------
        _
            00
        ->  000
```



تمثيل البيانات داخل الحاسب

سوف نقدم الآن شرحاً مبسطاً لكيفية تمثيل البيانات داخل الحاسب ؛ حيث ذكرنا من قبل انه يتم تحويل جميع المدخلات إلى الحاسب فى الصورة الرقمية . و نعنى بذلك أن جميع المدخلات تكون على هيئة نبضات كهربية مقابلة للرقميين الثنائيين : *0 , 1* . وسنستخدم فيما بعد بعض المصطلحات الفنية الآتية :

الثنائية (بت) *Bit* :

فى النظام الثنائى يسمى أى من الصفر *0* أو الواحد *1* بالثنائية *(bit)* و هى اختصار لكلمتى ***B**inary digi**t*** .



الثمانية (بايت) *Byte*:

هى مجموعة تتكون من ثمان ثنائيات ، و هى تكون شكل أو حرف ما .

الكلمة *Word* :

هى مجموعة من الأشكال (الثنائيات) تحتل مكان تخزينى واحد و تعامل كوحدة واحدة . و يمكن أن يكون "طول" الكلمة متغيراً أو ثابتاً .

كيلو بايت *Kilobyte* :

هى وحدة قياس للذاكرة و تساوى ***1024*** بايت (ثمانية) ، أى تقريباً ***1000*** بايت و من هنا استخدمت كلمة "كيلو" . و يرمز لهذه الوحدة بالرمز ***KB***.

ميجا بايت *Megabyte* :

هى وحدة قياس للذاكرة و تساوى ***1024*** كيلو بايت أو ***1,048,576*** بايت ، أى تقريباً ***1,000,000*** (مليون) بايت و من هنا استخدمت كلمة "ميجا" . و هذه الوحدة هى الأكثر استخداماً حالياً للتعبير عن سعات (ذاكرة) الحاسبات . و يرمز لهذه الوحدة بالرمز ***MB***.

جيجا بايت *Gigabyte* :

هى وحدة قياس للذاكرة و تساوى ***1,073,741,824*** بايت، أى تقريباً 10^9 بايت (بليون) . و يرمز لهذه الوحدة بالرمز ***GB***.

تيرا بايت *Terabyte* :

هى وحدة قياس للذاكرة و تساوى ***1,009,511,627,776*** بايت، أى تقريباً 10^{12} بايت (تريلون) . و يرمز لهذه الوحدة بالرمز ***TB***.

و تمثل البيانات داخل الحاسب بشفرات خاصة ، أهمها ما يلى :



(2-6.1) النظام الثنائي البحت *The Pure Binary System* :

يستخدم هذا النظام غالباً لتمثيل الأعداد , و سنوضح فيما يلى كيفية تمثيل كل من العداد الصحيحة و الكسور فيما يلى :

أولاً : الأعداد الصحيحة

تمثل الأعداد بنظام يسمى "نظام الفصلة الثابتة" *(fixed point representation)* . و توجد طرق متنوعة للتمثيل ؛ تبعاً لطريقة تمثيل الأعداد السالبة (أى طريقة تمثيل الإشارة) . وأهم نظم تمثيل الإشارة الأساليب التالية :

(1) نظام الإشارة *(sign system)* :

يحجز فى هذا النظام خلية خاصة بالإشارة فى أقصى يسار "الكلمة"، وتسمى خلية الإشارة. وتكون القيمة المخزنة فى هذه الخلية *"0"* للأعداد الموجبة؛ *"1"* للأعداد السالبة. أما باقى خلايا (ثنائيات) الكلمة فتمثل القيمة المطلقة للعدد .

مثال *2.25* : مثل العددين *+13* ، *-13* فى كلمة طولها ثمان ثنائيات .

الحل :

نمثل أولاً القيمة المطلقة لكل عدد، ثم نمثل الشارة فى الخلية الثامنة. وتوضع القيمة المطلقة فى الخلايا من *"1"* وحتى *"7"*. ويوضح شكل *(2.1)* هذا التمثيل .

خلية الإشارة

1	0	0	0	1	1	0	1

تمثيل العدد*(-13)*

خلية الإشارة

0	0	0	0	1	1	0	1

تمثيل العدد*(+13)*

شكل *(2.1)* نظام الإشارة



(2) نظام مكمل الواحد *(One's complement system)* :

تمثل الأعداد الموجبة مثل النظام السابق . أما الأعداد السالبة فــإن خليــة الإشارة يوضع فيها الرقم *"1"* ، و يخزن فى باقى الخلايا مكمل "الواحد" للعدد .

مثال *2.26* : مثل العدديين *13+* ، *13-* فى كلمة طولها ثمان ثنائيات وذلك فى نظام مكمل الواحد.

الحل : يوضح شكل *(2.2)* هذا التمثيل .

خلية الإشارة

0	0	0	0	1	1	0	1

تمثيل العدد *(+13)*

خلية الإشارة

1	1	1	1	0	0	1	0

تمثيل العدد *(-13)*

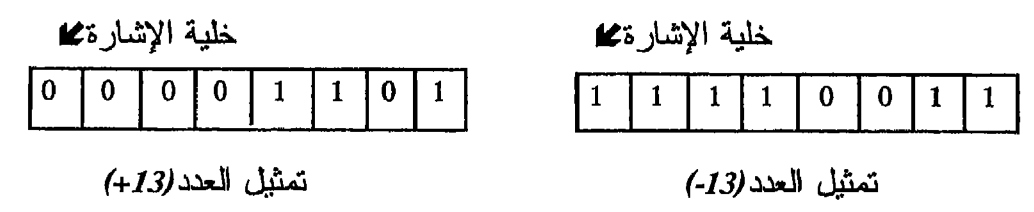
شكل *(2.2)* نظام مكمل الواحد

(3) نظام مكمل الاثنين *(Two's complement system)* :

تمثل الأعداد الموجبة مثل النظام السابق . أما الأعداد السالبة فــإن خليــة الإشارة يوضع فيها الرقم *"1"* ، و يخزن فى باقى الخلايا مكمل "الاثنين" للعدد .

مثال *2.27* : مثل العدديين *13+* ، *13-* فى كلمة طولها ثمان ثنائيات وذلك فــى نظام مكمل الاثنين .

الحل : يوضح شكل *(2.3)* هذا التمثيل .



شكل *(2.3)* نظام مكمل الاثنين



مثال 2.28 :

أوجد قيمة أكبر عدد يمكن تمثيله فى وحدة ذاكرة طولها "ثمـــان" ثنائيـــات. وكذلك اصغر عدد يمكن تمثيله؛ مستخدما نظام مكمل الاثنين .

الحل :

- أكبر رقم يمكن تمثيله هو *(1111111)*، و هو يكافئ $2^7-1=127$. وعموما فـــإن أكبر قيمة يمكن تمثيلها لكلمة طولها *"p"* من الثنائيات هى 2^p-1 .
- وأصغر رقم يمكن تمثيله هو المقابل للمكمل الثنائى *(000 0000)* وهو العدد 2^8، وبالنسبة لكلمة طولها *"p"* من الثنائيات فإن أصغر قيمة هى -2^p .

ثانيا : الكسور

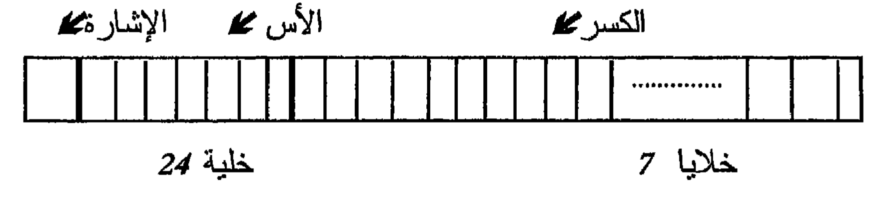
تمثل الأعداد المحتوية على كسور بنظام يسمى نظـــــام الفصلـــة العائمـــة *(floating point)* . و يتم تمثيل أى عدد فى الصورة التالية :

$$x = a * 2^b$$

حيث *"b"* عدد صحيح موجب أو سالب و يسمى بـــالأس الحقيقـــى، وقيمـــة *"a"* المطلقة أقل من الواحد ؛ أى أن :

$$-1 < a < 1$$

ولتمثيل الكسر يتم تقسيم الخلايا إلى خلية للإشارة ، ومجموعة خلايا لتمثيـــل *"a"* ومجموعة أخرى لتمثيل الأس الحقيقى. ويوضح شكل *(2.4)* تمثيل كسر فـــى هـــذا النظام لكلمة طولها 32 ثنائية .



شكل *(2.4)* تمثيل الكسور



وتتلخص خطوات تمثيل أى كسر فى الخطوات التالية :

- حول العدد إلى النظام الثنائى .
- اكتب العدد (فى النظام الثنائى) على الصورة $a * 2^b$
- عرف مميز الأس بالقيمة $64+b$.
- مثل مميز الأس فى النظام الثنائى .
- ضع كل من الإشارة و مميز الأس و الكسر "*a*" فى أماكنها من الكلمة .

مثال 2.29: مثل العدد $(13.375)_{10}$ بنظام الفصلة العائمة .

الحل :

- تمثيل العدد فى النظام الثنائى هو : *(13.75)10≡(1101.011)2*
- نكتب العدد الثنائى فى الصورة $a * 2b$ أى :
- *(1101.011)2=(0.1101011)*24*
- أى أن "$b=4$" .
- مميز الأس يساوى $(64+b)$ أى "68" .
- تمثيل مميز الأس فى النظام الثنائى هو *(1000100)2*

و بالتالى فإن الشكل النهائى للتمثيل يكون كما يلى :

0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	....	.....	....	.	0	0

(2.6.2) نظام الشفرة الثنائى العشرى *(BCD)*:

يمثل أى شكل فى نظام الشفرة الثنـــائى العشــرى *(The Binary-Coded Decimal System)* بستة خلايا . الجزء الأول على أقصى اليسار ويمثل بخليتيــن ،



و يسمى دليل المجموعة. وتمثل الربع خلايا الباقية ترتيب العدد أو الحـــرف فـــى مجموعته ؛ ولذلك يسمى هذا النظام أيضاً بنظام *8421* حيث تمثل هذه الأرقام وزن الخلايا . والدلائل المختلفة هى:

- دليل الأرقام : *00*
- دليل الحروف من *A-I* : *11*
- دليل الحروف من *J-R* : *10*
- دليل الحروف من *S-Z* : *01*

مثال *2.30*: اكتب تمثيل الرمز *MN5* بنظام الشفرة الثنائى العشرى .

الحل : تمثيل كل حرف على حدة هو :

(الحرف ترتيبه الرابع فى مجموعته) *M≡10 0100*

(الحرف ترتيبه الخامس فى مجموعته) *N≡10 0101*

(العدد ترتيبه الخامس فى مجموعته) *5≡00 0101*

وبذلك يكون تمثيل هذا الرمز هو :

M **N** **5**

1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1

(2-6.3) نظام الشفرة الثنائى العشرى الممتد *(EBCDIC)*

أدخلت شركة *IBM* نظام الشفرة الثنائى العشرى الممتد *(The Extended Binary Coded Decimal Interchange)* لزيادة إمكانيات التمثيل ، حيث يمثـل أى شكل بثمان خلايا بدلاً من ستة ؛ حيث يحجز للدليل فى هذا التمثيل أربع خلايا بدلاً



من اثنتين . و تمثيل الدلائل هو :

- دليل الأرقام : *1111*
- دليل الحروف من *A-I* : *1100*
- دليل الحروف من *J-R* : *1101*
- دليل الحروف من *S-Z* : *1110*

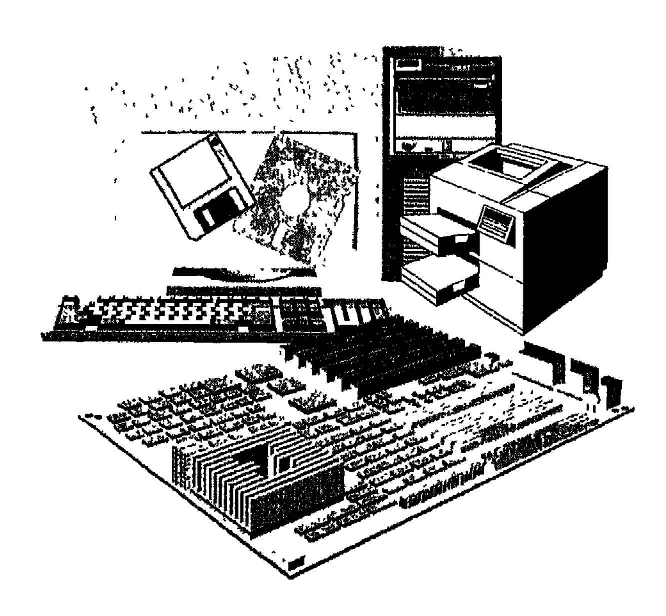
مثال *2.31* : اكتب تمثيل الرمز *MN5* بنظام الشفرة الثنائى العشرى الممتد*EBCDIC*.

الحل : التمثيل المطلوب هو :

M								*N*								*5*							
1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1







المكونات المادية للحاسبات الرقمية



3-1 مقدمة

يمكن تقسيم بنيان الحاسبات الرقمية إلى خمس مكونات أو أنواع من الأجهزة وهى:

1- وحدات الإدخال *Input Units (Hardware/Devices)*

2- وحدة المعالجة *Processing Unit (Hardware)*

3- وحدات الإخراج *Output Units (Hardware/Devices)*

4- وحدات التخزين المساعدة (الثانوية) *Auxiliary (secondary) Storage Units*

5- وحدات الاتصال *Communications Units (Hardware/Devices)*

ذلك بالإضافة إلى بعض الأجهزة المساعدة. وسوف نتناول ببعض التفصيل شرح هذه المكونات فى هذا الباب.

3-2 وحدات الإدخال

ووظيفة هذه الأجهزة هى تحويل البيانات من صورتها المكتوبة (نص، علامات، وأشكال ...) إلى صورة قابلة للفهم فى وحدة المعالجة (أى صورة رقمية مكونة من العددين *0*، *1*). ويمكن تقسيم وحدات (أو أجهزة) الإدخال إلى نوعين رئيسين هما:

- لوحة المفاتيح والطرفيات
- أجهزة الإدخال المباشرة مثل:
  - الأجهزة الموضعية وتشمل الفأرة، الكرة الدوارة، العصا، شاشة اللمس، القلم الضوئى، لوحة الترقيم، النظام القلمى.
  - أجهزة المسح وتشمل قارئ الشريط "المشفر"، "متعرفات" العلامات، "متعرفات" الحروف، أجهزة "الفاكس"، النظم التصويرية.
  - الكروت وتشمل الكروت النشطة والكروت الضوئية.
  - "متعرفات" الصوت.

3-2.1 لوحة المفاتيح والطرفيات

لوحة المفاتيح *Keyboard*

وهى أكثر أجهزة الإدخال استخداماً وشيوعاً، وتشبه إلى حد كبير الآلة الكاتبة والتى اخترعت عام *1867* ولكن توجد اسفل اللوحة دوائر إلكترونية تقوم بتحويل الضغطات على المفاتيح إلى نبضات رقمية قابلة للفهم من وحدة المعالجة. ويبين جدول *(3.1)* شفرة "اسكى"[1] *(ASCII)* لنماذج من بعض الحروف. ولوحة المفاتيح المتوافقة مع أجهزة *IBM* بها خمس توصيلات، اثنتان منها خاصتان بمنبع الجهد الكهربى (*5V*+ والأرضي)، أما الأطراف الثلاثة الأخرى فهى لتوصيل اللوحة بنظام الحاسب.

---

(1) هى اختصار للكلمات *"American Standard Code for Information Interchange"* أى الشفرة القياسية الأمريكية لتبادل المعلومات.



Character Or Symbol	Binary Code	Decimal Equiv.	Hex. Equiv.
@	0100 0000	64	40
A	0100 0001	65	41
B	0100 0010	66	42
C	0100 0011	67	43
D	0100 0100	68	44
E	0100 0101	69	45
F	0100 0110	70	46
G	0100 0111	71	47
H	0100 1000	72	48
I	0100 1001	73	49
J	0100 1010	74	4A
K	0100 1011	75	4B
L	0100 1100	76	4C
M	0100 1110	77	40
N	0100 1110	78	4E
O	0100 1111	79	4F
P	0101 0000	80	50
Q	0101 0001	81	51
R	0101 0010	82	52
S	0101 0011	83	53
T	0101 0100	84	54
U	0101 0101	85	55
a	0110 0001	97	61
B	0110 0010	98	62
c	0110 0011	99	63
D	0110 0100	100	64
e	0110 0101	101	65
f	0110 0110	102	66
g	0110 0111	103	67
H	0110 1000	104	68
?	0111 1100	124	7C
}	0111 1101	125	7D
~	0111 1110	126	7E
DELete	0111 1111	127	7F

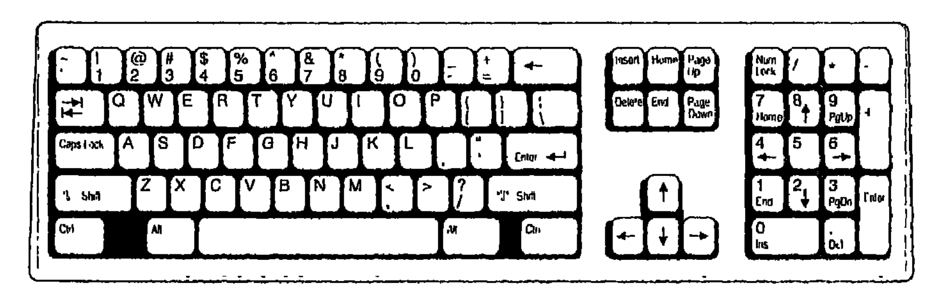
جدول *(3.1)* نماذج من شفرة اسكى



و توجد أنواع متقاربة من لوح المفاتيح تبعاً لما يلى :

- نوع الحاسب مثل أجهزة ***IBM*** (أو المتوافقة معها)، أو أجهزة "ابل ماكنتوش".
- نوع اللغة، حيث تختلف الحروف من لغة إلى أخـــرى مثـل الإنجليزيــة أو الفرنسية أو الأسبانية .
- أسلوب كتابة المستخدم، بمعنى استخدام كلتا اليدين أو استخدام اليد اليمنـــى أو اليسرى.

ويبين شكل *(3.1)* لوحة مفاتيح خاصة بأجهزة ***IBM*** والمتوافقة معها باللغـة الإنجليزية (نظام أمريكى). ويمكن تقسيم المفاتيح الموجودة على تلك اللوحة إلـــى المجموعات الرئيسية الآتية:



شكل *(3.1)* لوحة مفاتيح لأجهزة متوافقة مع أجهزة ***IBM***

(1) المفاتيح القياسية *Standard Keys*

ويقصد بها المفاتيح المشابهة للآلة الكاتبة العادية ، وهذه المجموعة تشــمل الحروف الهجائية والأعداد وعلامات الترقيم ....الخ. وتوزيع أماكن هذه الحــروف على اللوحة يتم طبقاً لصورة قياسية، تعتمد عل أساليب إحصائية مثل اكـــثر هـــذه الحروف استخداماً أو سهولتها بالنسبة لليد اليمنى أو اليسرى. واكثر اللوح استخداماً تلك القائمة على نظام ***"QWERTY"***، وهو اسم اشتق من أسماء الحروف الموجودة فى الجهة اليسرى من الصف الأول لهذه المجموعة. وينتمى لهذه المجموعة أيضـــاً

المفاتيح الآتية:

- مفتاح المسافة *(Space bar)*: وبالضغط عليه تترك مسافة خالية .
- مفتاحى الإزاحة *(Shift key)*: وأحدهما فى الجهة اليسرى السفلى والآخر فى الجهة اليمنى السفلى. وهذا المفتاح بمفرده لا يؤدى غرضاً خاصاً، ولكن بالضغط عليه – وفى نفس الوقت على مفتاح آخر أو اكثر – يؤدى أغراضاً متنوعة، فمثلاً بالضغط عليه وعلى أى مفتاح هجائى يتم كتابة الحروف الهجائية الكبيرة.
- مفتاح الجدولة *(Tab key)*: كلمة *Tab* هى اختصار لكلمة جدولة *(Tabulate)*. والضغط على هذا المفتاح لا يؤدى إلى كتابة حرف ما، ولكن يؤدى إلى إزاحة "الومضة" من موضعها عدة مواضع متتابعة.
- مفتاح الحروف الكبيرة *(CapsLock)*: وبالضغط عليه يتم تحويل الضغطات على الحروف[2] الهجائية إلى كتابة الحروف الكبيرة، وبالضغط عليه مرة أخرى يعود إلى كتابة الحروف الصغيرة مرة أخري.
- مفتاح الإدخال/ الإنهاء/العودة *(Enter / Return)*: وبالضغط عليه تبدأ "الومضة" فى العمل من سطر جديد.

(2) مفاتيح تحريك الومضة *(Cursor)*

"الومضة" هى تلك الإشارة الضوئية التى تظهر على الشاشة للمستخدم لتحدد له المكان الذى ستظهر فيه كتابته. ويختلف شكل "الومضة" تبعاً لنوع البرمجية، فقط تكون مربعاً ضوئياً أو شرطة أو نقطة أو أى علامة أخري تحددها البرمجية. ومفاتيح تحريك الومضة تهدف إلى تحريك الومضة خلال الشاشة التى

(2) وذلك فى اللغات الأجنبية فقط وليس فى اللغة العربية.



يراها المستخدم. وتنقسم هذه المجموعة إلى المفاتيح الآتية:

- المفاتيح السهمية *(Arrow keys)*: وهى أربعة مفاتيح على كل واحد اتجاه سهمى مختلف، إلى اليمين وإلى اليسار ولأعلى ولأسفل. وفى كل حالة تتحرك الومضة موضعا واحدا.
- مفتاح صفحة للأمام *(Pg Up)*: وهذا الرمز هو اختصار لكلمتى *"Page Up"* أى صفحة للأمام. والضغط على هذا المفتاح يحرك "الومضة" صفحة كاملة من صفحات الشاشة إلى الأمام.
- مفتاح صفحة للخلف *(Pg Dn)*: وهذا الرمز هو اختصار لكلمتى *"Page Down"* أى صفحة للخلف. والضغط على هذا المفتاح يحرك "الومضة" صفحة كاملة من صفحات الشاشة إلى الخلف .
- مفتاح البداية *Home*: والضغط على هذا المفتاح فى بعض التطبيقات يعود بالومضة إلى بداية السطر، وبالضغط عليه وفى نفس الوقت على مفتاح التحكم *(Ctrl)* يعود بالومضة إلى بداية الملف .
- مفتاح النهاية *End*: والضغط على هذا المفتاح فى بعض التطبيقات يعود بالومضة إلى نهاية السطر، وبالضغط عليه وفى نفس الوقت على مفتاح التحكم *(Ctrl)* يدفع بالومضة إلى نهاية الملف .

(3) المفاتيح العددية *(Numeric Keys)*

هى مجموعة مفاتيح فى أقصى اليمين من اللوحة عليها الأرقام من *0* وحتى *9* بالإضافة إلى مجموعة أخرى من الأشكال[3]. وعندما يكون مفتاح الحروف الكبيرة *(CapsLock)* فى وضع التشغيل *(on)*، وعلامة ذلك أن تكون اللمبة الدالة

(3) هى مفاتيح إضافية للأسهم، والبداية *Home* والنهاية *End*، وصفحة للأمام وصفحة للخلف، ومفتاح الحشر.



عليه[4] مضاءة ، وبالضغط على هذه المجموعة تتم كتابة الأرقام. وعندما يكون مفتاح الحروف الكبيرة فى وضع الإيقاف *(off)*، وعلامة ذلك أن تكون اللمبة الدالة عليه مطفأة، فان الضغط على هذه المجموعة يؤدى إلى كتابة الأشكال المرادفة.

(4) مفاتيح الدوال *(Function Keys)*

وهى تكون الصف الأول فى أعلى اللوحة وعددها *12* مفتاحا – غالبا – فى الأجهزة الشخصية، *10* مفاتيح فى الأنواع المحمولة , ترقم ... *F1, F2,* وهكذا، حيث *F* هو الحرف الأول من كلمة "دالة" *(Function)*. وهذه المفاتيح تؤدى عملا متكررا ويختلف من برمجية إلى أخرى ويهدف إلى اختصار كتابة أمر ما، فمثلا يكفى الضغط على أحد هذه المفاتيح لحفظ البرنامج بدلا من كتابة كلمة حفظ *(SAVE)* كاملة.

(5) مفاتيح الأغراض الخاصة *(Special Purpose Keys)*

وتشمل المفاتيح الآتية :

- مفتاح الإزالة الخلفية *(Backspace)*: وبالضغط عليه يتم إزالة الحرف السابق (خلف) الومضة.
- مفتاح الإزالة الأمامية *(Del)*: وهى اختصار لكلمة مسح أو إزالة *(Delete)* وبالضغط عليه يتم إزالة الحرف اللاحق (أمام) الومضة .
- مفتاح الحشر *(Ins)*: وهى اختصار لكلمة حشر *(Insert)* وبالضغط عليه يمكن إدخال (حشر) الحروف – بدون إزالة أية حروف – فى موضع الومضة.
- مفتاح الهروب *(Esc)*: وهى اختصار لكلمة "هروب" *(Escape)* وبالضغط على هذا المفتاح فى بعض التطبيقات يتم التراجع عن "الأمر" السابق.

---

(4) توجد فى أعلى يمين اللوحة ثلاث لمبات إشارة تكون إما مضاءة أو مطفأة تبعا لحالة التشغيل لهذه المفاتيح، وهى: *Num Lock, Caps Lock, Scroll Lock*.



- مفتاح التحكم *(Ctrl)*: وهى اختصار لكلمة "تحكم" *(Control)* وهـــذا المفتـــاح بمفرده لا يؤدى عملاً مستقلاً، ولكن بالضغط عليه وفى نفس الوقت على مفتاح آخر أو اكثر يتم أداء أعمال متنوعة تختلف من برمجية إلـــى أخـــرى فمثـــلاً بالضغط على المفاتيح الثلاثة الآتية في نفس الوقـــت: ***Ctrl, Alt, Del*** يتـــم الخروج من التطبيق وإعادة تشغيل الحاسب من جديد .
- مفتاح التناوب *(Alt)* : وهى اختصار لكلمة "تناوب" *(Alternate)* وهذا المفتـاح بمفرده لا يؤدى عملاً مستقلاً، ولكن بالضغط عليه وفى نفس الوقت على مفتاح آخر أو اكثر يتم أداء أعمال متنوعة تختلف من برمجية إلـــى أخـــرى فمثـــلاً بالضغط على المفاتيح الثلاثة الآتية فى نفـــس الوقـــت: ***Ctrl, Alt, Del*** يتـــم الخروج من التطبيق وإعادة تشغيل الحاسب من جديد .

الطرفيات *Terminals*

تتكون أجهزة الإدخال الطرفية من لوحة المفاتيح وشاشة العـــرض وخـــط اتصال وهى تستخدم مع أجهزة الحاسب الكبيرة أو الفـــائق أو الصغـــير. ويمكـــن تقسيمها إلى ثلاثة أنواع هى :

(1) الطرفيات الصامتة *(Dumb Terminals)*

وهى تستخدم لإدخال البيانات أو استعادتها، ولكن لا يمكنـــــها إجـــراء أى معالجة للبيانات. ومن أمثلة ذلك الطرفيات المستخدمة فى عمليـــات الحجـــز فـــى شركات الطيران.

(2) الطرفيات النشطة *(Smart Terminals)*

بإمكان هذه الطرفيات، بالإضافة إلى عمليتى الإدخال والاستعادة، إجــــراء عمليات المعالجة.

(3) الطرفيات الذكية *(Intelligent Terminals)*

وهى أجهزة حاسب مستقلة بذاتها ولكنها مزودة بأجهزة اتصال، وبالتالى فان لها برمجياتها الخاصة، ويمكنها أيضاً الاستفادة من إمكانيات الشبكة المتصلة بها.

3-2.2 أجهزة الإدخال المباشرة *Direct Entry Input*

وهى أجهزة تدخل البيانات إلى الحاسب بأسلوب مباشر. وتقسم إلى المجموعات التالية:

(1) الأجهزة الموضعية *Pointing Devices*

واكثر الأنواع شيوعا حاليا الأجهزة الآتية:

الفأرة *(Mouse)* :

ابتكرت هذا الجهاز أولا شركة "ابل ماكنتوش"، وهى حاليا يستخدم فى كل أنواع الأجهزة ومع كل البرمجيات التى تعمل من خلال "النوافذ". وللفأرة زرار واحد أو اثنين أو ثلاثة. ويتم تنفيذ الأوامر "بالنقر" *(click)* على الأزرار مرة أو اكثر ثم سحب الفأرة على لبادة خاصة. ويتم تشغيل الفأرة للعمل من خلال تثبيت برمجية خاصة على الحاسب. كما توجد أيضا فأرة ضوئية *(optical mouse)* خالية من الأجزاء المتحركة، وهى اكثر دقة من النوع العادى .

الكرة الدوارة *(Track Ball)* :

ويشبه هذا الجهاز الفأرة، ولكن يتم التحريك بواسطة الأصابع وليس بالتحريك على اللبادة. وهذا النوع من الأجهزة ثابت الموضع ويستخدم غالبا مع الأجهزة المحمولة.

العصا *(Joystick)*:

وعملها يشبه الفأرة، ولكن تستعمل اكثر مع الألعاب.



شاشة اللمس *(Touch Screen)* :

وتسمى أيضاً "الشاشة الحساسة باللمس" *(touch-sensitive screen)*. وهى شاشة تحول أى لمسات عليها بالأصابع أو أى وسيلة أخرى إلى بيانات ومعلومات مباشرة لوحدة المعالجة فى الحاسب. ونظرية العمل الخاصة بالجهاز تقوم عل أساس أن لمس الأصابع للشاشة يقوم بقطع حزم ضوئية خلف زجاج الشاشة وبذلك يتحول اللمس إلى إشارات متقطعة (أو رقمية) تقوم برمجية خاصة بتحويلها إلى بيانات ومعلومات يفهمها ويخزنها الحاسب.

القلم الضوئى *(Light Pen)* :

هو جهاز حساس للضوء، يتصل طرفه الأول بالحاسب والطرف الثانى – وهو عل هيئة قلم – يمسح به المستخدم الشاشة بعد الضغط على زرار خاص بالتشغيل. ويحس القلم بالأشعة الضوئية المرتطمة بالشاشة – من الداخل – والمنبعثة من أنبوبة أشعة المهبط *(Cathode Ray Tube, CRT)*، ويقوم بتحويلها إلى نبضات تتماثل مع النقاط التى لمسها القلم على الشاشة. ويستخدم القلم الضوئى فى عمليات التصميم الهندسى وتصميم الرسومات.

لوحة الترقيم *(Digitizing Tablet)* :

ويسمى أحياناً "المحول الرقمى" *(digitizer)*. ويتكون من لوحة تتصل بسلك متصل بإبرة قلمية *(stylus)* أو قرص *(puck)*. ويقوم القرص أو الإبرة "بمسح" الشكل المراد تحويله إلى الصورة الرقمية. ومثل القلم الضوئى تستخدم لوحة الترقيم فى التصميم الهندسى وتصميم الرسوم .

نظم الحاسب القلمية *(Pen-Based Computer Systems)* :

وتقوم هذه الأجهزة على أساس استخدام إبرة قلمية لإدخال الكتابة الخطية *(hand writing)* والعلامات المختلفة إلى الحاسب .



(2) أجهزة المسح Scanning Devices

وهى من الأجهزة شائعة الاستخدام الآن وفيها يتم تحويل النصوص المكتوبة أو الرسومات أو الصور الفوتوغرافية إلى ملفات. ويتعامل الحاسب مع هذه الملفات بالتخزين أو النقل أو التعديل أو أى صورة من صور المعالجة. وتشمل هذه الأجهزة ما يلى :

- **أجهزة التشفير الشريطية *(Bar-code Devices)*:**

تستخدم فى المحلات والمكتبات لقراءة الأسعار الموجودة على البضائع. فيقوم قارئ الشفرة الشريطى ***(Bar-code Reader)*** بتحويل الشفرة الموجودة إلى صورة رقمية يمكن قراءتها .

- **أجهزة تمييز الحبر المغناطيسى *(MICR)* :**

تتم كتابة البيانات عن طريق حبر مغناطيسى، ثم يقوم جهاز تمييز الحبر المغناطيسى ***(Magnetic-Ink Character Recognition)*** بتمييز هذه الكتابة وتحويلها إلى صورة رقمية يتم إدخالها إلى الحاسب للتعامل معها. وتستخدم هذه الأجهزة فى البنوك لكتابة الشيكات والتعرف على التوقيعات الصحيحة.

- **أجهزة تمييز العلامات الضوئية *(OMR)*:**

تقوم هذه الأجهزة بالتعرف على بعض العلامات الخاصة والمكتوبة بالأقلام مثل علامتى الصواب والخطأ (✓, X) وتحولها إلى صورة رقمية يتعامل معها الحاسب. ومن أمثلة استخدامات مثل هذه الأجهزة القيام بعمليات تصحيح أوراق الإجابات بمساعدة الحاسب.

- **أجهزة تمييز الرموز الضوئية *(OCR)*:**

وهى اختصار لكلمات ***(Optical Character Recognition)***. وهى تتعرف



على الحروف الهجائية و الأرقام ثم تحولها إلى ملف يمكن التعامل معه بالحاسب .

أجهزة الفاكس *(Fax Machines)* :

يستخدم تعبير "أجهزة الفاكس" للدلالة على أجهزة إرسال صورة طبق الأصل *(Facsimile)* عبر الخطوط التليفونية . حيث يقوم الجهاز بعملية "مسح" للصورة المراد إرسالها ، ثم يحولها إلى إشارات تناظرية عبر الخطوط التليفونية . و يقوم جهاز "فاكس" آخر فى الطرف الآخر باستقبالها و استرجاع الصورة الأصلية و القيام بطباعتها . ويوجد نوعان من أجهزة الفاكس :

- **أجهزة الفاكس التخصصية** *(Dedicated fax machines)* : ويطلق عليها اختصاراً كلمة "فاكس" فقط. وتقوم هذه الأجهزة بعمل واحد فقط هو إرسال الصور والنصوص أو استقبالها .
- **أجهزة الفاكس المودم** *(Fax modem machines)*: ويتم توصيلها بالحاسب – داخله أو خارجه – وبذلك يمكن إرسال الإشارات إلى أى فاكس آخر أو إلى أى جهاز حاسب آخر ، و بالتالى لا نحتاج بالضرورة إلى طباعتها . ويميز هذا النوع بسرعته الفائقة . و لكن يعيبه عدم إمكانية التعامل مع الصور إلا من خلال جهاز الماسح الضوئى .

النظم التصويرية *(Imaging Systems)*:

وتسمى أيضاً ماسح الصور *(image scanner)*، وماسح الرسومات *(graphics scanner)* . وتقوم هذه الأجهزة بتحويل النصوص والرسومات والصور إلى صورة رقمية، وبذلك يمكن تخزينها ومعالجتها فى الحاسب. وتعتبر هذه الأجهزة تجميعاً من "الماسحات" و"الكاميرات" الرقمية وأجهزة حاسبات متقدمة .

(3) الكروت النشطة والكروت الضوئية

الكروت النشطة *(Smart Cards)*:

تشبه هذه الكروت كروت الائتمان البنكية، ولكنها تحتوى أيضاً على "مُعالج" وذاكرة. والصورة البسيطة من هذا النوع تستخدم بصورة مماثلة للكروت الممغنطة التى تستخدم فى إجراء المكالمات التليفونية.

الكروت الضوئية *(Optical Cards)*:

تؤدى نفس أغراض الكروت النشطة ولكنها ذات سعات أكبر، ففى الوقت الذى يخزن فيه الكارت الممغنط حوالى"نصف" صفحة من المعلومات، فإن الكرت النشط يخزن حتى "ثلاثين" صفحة من المعلومات، بينما تحتفظ الكروت الضوئية بما يكافئ "ألفى" *(2,000)* صفحة من المعلومات. ومن هذه المقارنة تتضح الإمكانيات المستقبلية لهذه الكروت. فيمكن – كمثال – أن نحتفظ فى هذه الكروت بصور "فوتوغرافية" مثل صور "الأشعة" الطبية و بالنصوص مثل التقارير الطبية وغيرها، أى يمكن أن نحتفظ بسجل صحى كامل للفرد على هذه النوعية من الأقراص.

(4) أجهزة التعرف الصوتية ***Voice-Recognition Devices***

تقوم أجهزة التعرف الصوتية (المُتعرِفات الصوتية) بتحويل كلام الشخص إلى شفرة رقمية ومقارنته بنموذج مسجل من قبل للشخص فى الحاسب. ويمكن تلخيص خطوات عمل " المُتعرِفات الصوتية" كما يلى :

- يتحدث الشخص فى ميكروفون متصل بالحاسب .
- تتحول الموجات الصوتية إلى شفرة رقمية .
- يتم المقارنة بين الشفرة و نموذج للشخص سبق تسجيله فى الحاسب ؛ بالاستعانة بقواميس لغوية للمفردات وكذلك الاستعانة بالقواعد النحوية يقوم الحاسب – عن طريق برامج خاصة – بإيجاد أفضل توافق للكلمات التى



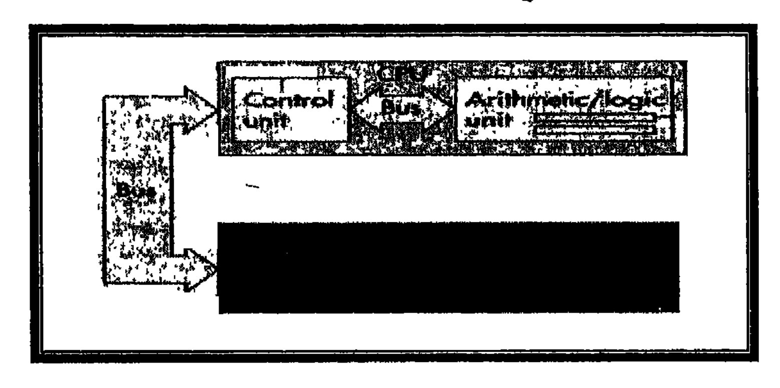
أُدخلت عن طريق الميكروفون؛ أي "أفضل" تعرف على الكلمات المدخلة .

• بعد التعرف على المعانى الصوتية يتم طباعة الكلمات على الشاشة .

ومن أمثلة استخدام هذه الأجهزة تلك الأنواع المستخدمة لمساعدة فاقدى البصر على تشغيل حاسباتهم بدون الاستعانة بلوحة المفاتيح.

3-3 وحدة المُعالجة *Processing Unit*

وحدة المعالجة هى المكونات المادية الأساسية المسئولة عن معالجة البيانات. وتتكون من جزئيين رئيسيين هما: وحدة المعالجة المركزية (ويتكون من قطاعى التحكم، والحساب والمنطق)، الذاكرة الرئيسية. ويصل هذه المكونات معاً؛ ومع وحدات الإدخال والإخراج خطوط المسارات؛ كما يبين ذلك شكل *(3.2)* .



شكل *(3.2)* مكونات وحدة المعالجة

3-3.1 الذاكرة الرئيسية *Main Memory*

وتُعرف أيضاً بأسماء أخرى مثل: المخزن الأساسى *(primary storage)*، والذاكرة الداخلية *(internal memory)*، وذاكرة الوصول العشوائى *(Random Access Memory)*، أو يطلق عليها اختصاراً كلمة الذاكرة فقط. وأشهر التسميات المستخدمة هو لفظ ذاكرة الوصول العشوائى (وتختصر بالحروف الأولى من الكلمات الإنجليزية؛ أى *RAM*). والتسمية الأخيرة مشتقة من أسلوب كتابة أو



استعادة البيانات داخل الذاكرة، حيث تتم هاتين العمليتين باستخدام إحداثيات رئيسية وأفقية، ويكون زمن الوصول إلى المكان الذى تخزن فيه البيانات أو المعلومات ثابتاً تقريباً؛ وذلك بغض النظر عن المكان الذى ستتم فيه (أو منه) الكتابة (أو القراءة). وتؤدى ذاكرة الوصول العشوائى الأعمال الرئيسية التالية :

- الاحتفاظ بالبيانات التى ستتم معالجتها .
- تخزين عمليات البرنامج، والذى ستتم على أساسه عمليات المعالجة.
- الاحتفاظ بالمعلومات (البيانات المعالجة) تمهيداً لإرسالها إلى المخرجات.

أى أنه يمكن تقسيم الذاكرة إلى الأجزاء الافتراضية التالية، كما يبين ذلك شكل (3.3):

(1) **مخزن المدخلات** *(Input storage)*: حيث يتم الاحتفاظ بالبيانات.

(2) **مخزن التشغيل** *(Working area)*: وفيه يتم الاحتفاظ بعمليات المعالجة الوسيطة ؛ ويمكن تشبيهه بالمسودة.

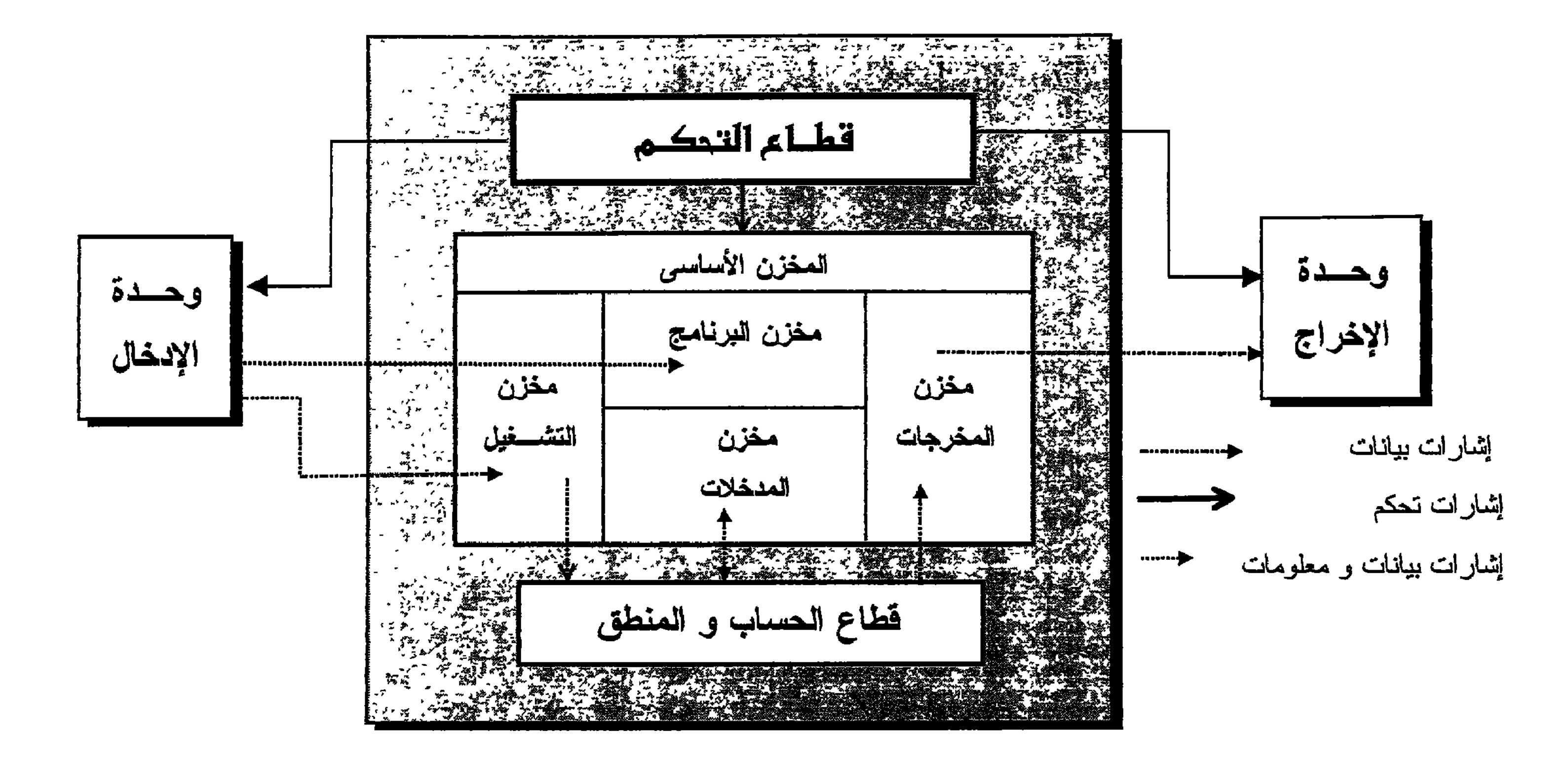
(3) **مخزن المخرجات** *(Output storage)*: وفيه يتم الاحتفاظ بالنتائج النهائية لحين إخراجها.

(4) **مخزن البرنامج** *(Program storage)*: وفيه تحفظ أوامر المعالجة (أى البرنامج الذى يدخله المستخدم).

والذاكرة الرئيسية عبارة عن شريحة أو أكثر متصلة باللوحة الأم. وأشهر أنواع الذاكرة حالياً ما يلى :

(1) ذاكرة الوصول العشوائى الديناميكية *(Dynamic Random Access Memory)*:

ويختصر اسمها بالحروف الأولى *(DRAM)* وفى هذا النوع يجب تجديد البيانات عدة مرات كل ثانية وإلا فإنها ستفقد، ولكنها تتميز بكثافة عالية من ناحية دوائر التجميع و بالتالى انخفاض التكلفة .



شكل (3.3) رسم تخطيطى لوحدة المعالجة المركزية

(2) ذاكرة الوصول العشوائي الاستاتيكية *(**S**tatic **R**andom **A**ccess **M**emory)*

ويختصر أسمها بالحروف الأولى ***(SRAM)*** وفى هذا النوع لا توجد حاجة لتجديد البيانات بصفة سريعة؛ حيث تفقد البيانات فقط فى حالة انقطاع التيار الكهربى ويعيب هذا النوع انخفاض كثافة المكونات فى دوائر التجميع - مقارنة بالنوع السابق - وبالتالى ارتفاع التكلفة .

ويتم تقسيم الذاكرة الرئيسية فى أجهزة ***IBM*** والمتوافقة معها إلى الأنواع الأربعة التالية :

① **الذاكرة التقليدية** ***(Conventional Memory)***:

يتكون هذا الجزء من أول ***640 KB*** من الذاكرة ، و يستخدم هذا الجزء لتنفيذ برامج التشغيل و البرامج التطبيقية .

② **الذاكرة العلوية** ***(Upper Memory)***:

هى الجزء من الذاكرة المحصور بين ***640 KB*** ، ***1 MB*** . ويستخدم هذا الجزء – ابتداء من الحاسبات ***80286*** وما بعدها – لتنفيذ بعض أجزاء برامج التشغيل و ذلك لإتاحة فراغ أكبر للبرامج التطبيقية فى الذاكرة التقليدية .

③ **الذاكرة الممتدة** ***(Extended Memory)***:

هى الجزء من الذاكرة التى تزيد عن ***1 MB***.يستخدم هذا الجزء ابتداء من الحاسبات ***80286*** وما بعدها .

④ **الذاكرة الموسعة** ***(Expanded Memory)***:

هو الجزء من الذاكرة الذى يزيد عن ***640 KB*** و حتى ***32 MB*** ، وذلك فى الحاسبات قبل ***80286***. والذاكرة الممتدة أسرع من الذاكرة الموسعة .

3-3.2 وحدة المعالجة المركزية Central Processing Unit

وتختصر بالحروف الأولى *CPU*. وهى بمثابة العقل بالنسبة للحاسب، فهى المسئولة عن معالجة البيانات. وتتكون هذه الوحدة من جزئيين رئيسيين هما وحدة الحساب والمنطق، ووحدة التحكم، ويصل بينهما خطوط للمسارات .

(1) وحدة الحساب والمنطق *(Arithmetic/ Logic Unit, ALU)*

وحدة الحساب والمنطق *(ALU)* هى المسئولة عن تنفيذ العمليات الحسابية والمنطقية على مراحل، وذلك باستخدام التخزين المؤقت فى مخزن التشغيل (شكل*3.3*). وعندما يكتمل تنفيذ هذه العمليات يتم إخراج النتائج إلى مخزن المخرجات. وتشمل العمليات الحسابية عمليات الجمع و الطرح و الضرب و القسمة. أما العمليات المنطقية فيقصد بها عمليات المقارنة بين مجموعتين من البيانات، وتشمل هذه المقارنة: التساوى *(=)*، أكبر من *(>)*، أصغر من *(<)*، أكبر من أو يساوى *(=>)*، أصغر من أو يساوى *(=<)*، ولا يساوى *(≠)* .

(2) وحدة التحكم *(Control Unit)*

وتشبه هذه الوحدة الجهاز العصبى فى جسم الإنسان، لأنها تسيطر على عمليات تنفيذ الأوامر وتدفق البيانات بين الأجزاء المختلفة، ذلك طبقاً لترتيب محدد.

وتحتوى وحدة المعالجة المركزية بقطاعيها على وحدات تخزينية خاصة تسمى "المسجلات" *(registers)*. وهذه المسجلات تتكون من دوائر إلكترونية تسمى "القلابات" *(flip-flops)*. و"المسجلات" تخزن البيانات والأوامر بصفة مؤقتة أثناء عملية المعالجة، وهى هنا تختلف عن الذاكرة الرئيسية والتى تحتفظ بالبيانات والأوامر والحسابات للاستخدام القادم، أما المسجلات فإنها تحتفظ بهذه الأشياء للاستخدام اللحظى لها. ويتم تحميل التعليمات والبيانات من الذاكرة الرئيسية قبل عملية المعالجة مباشرة وذلك للإسراع بها. ويتم تنفيذ كل أمر من أوامر البرنامج



خلال دورة تسمى "دورة الماكينة" *(machine cycle)*. وتتكون هذه الدورة من جزئيين هما:

- **دورة الأمر** *(Instruction cycle)* :

في هذه الدورة تستقدم (تجلب) وحدة التحكم الأمر من مخزن البرنامج بالذاكرة الرئيسية (شكل *3.8*) ، ثم تقوم بفك رموزه أى تفسير معناه .

- **دورة التنفيذ** *(Execution cycle)* :

في هذه الدورة تقوم وحدة الحساب و المنطق بتنفيذ الأمر، ثم تخزينه إما في المسجلات أو فى مخزن التشغيل بالذاكرة الرئيسية (شكل *3.8*)

وتوجد أنواع عديدة من المسجلات مثل :

- **المسجل التراكمى** *(Accumulator register)*: يتم فيه الاحتفاظ بنتائج العمليات واستقدام الأعداد إليه أو خروجها منه.
- **مسجل الأمر** *(Instruction register)*: وهو المسجل الذى يتم الاحتفاظ فيه بالأمر أثناء تنفيذه أو فك رموزه.
- **مسجل الإشارة** *(Index register)*: وهو يحتوى على عنوان المعلومة المعرضة للتغيير أثناء أو قبل تنفيذ الأمر.
- **مسجل مؤشر "الرصة"** *(Stack pointer register)*: وهو يحتوى على عنوان أعلى الرصة *(stack)*، ويقصد بالرصة مجموعة متتابعة من أماكن التخزين أو الذاكرة.
- **مسجل الحالة** *(Status register)*: يحتفظ مسجل الحالة (أو مسجل الوضع) بمعلومات عن أخطاء الاتصال وحالة البيانات وأجهزة الاتصال.



- **مسجل عنوان الأمر** ***(Instruction address register)***: وهو المسجل الذى يحتفظ بعنوان الأمر التالى فى التنفيذ؛ أى الذى سيتم تنفيذه بعد الانتهاء من الأمر الحالى.

- **مسجل الأغراض العامة** ***(General -purpose register)*** : يستخدم هذا المسجل للعمليات الحسابية (الجمع، الطرح، والضرب، والقسمة) ولتعديل وحساب العنوان الذى سيعاد إليه هذه المعلومات فى الذاكرة الرئيسية. كما يستخدم هذا المسجل فى كثير من الحاسبات الشخصية لأداء كل أغراض المسجلات السابق ذكرها، ومن هنا جاءت تسميته بمسجل الأغراض العامة .

والاختلاف الرئيسى بين الحاسب الكبير والحاسب المصغر هو وجود شريحة واحدة فقط لوحدة المعالجة المركزية فى الحاسبات المصغرة. وتسمى عدد الثنائيات (بت) التى يمكن لوحدة المعالجة المركزية معالجتها فى نفس الوقت بالكلمة *(word)*، ومن الناحية النظرية فإن المعالج الذى كلمته طولها - كمثال – *64* ثنائية يعتبر أسرع مرتين من المعالج الذى تبلغ طول كلمته *32* ثنائية. ويبين جدول *(3.2)* بعض أنواع المعالجات من إنتاج شركة "انتل" و طول كلماتها وسرعاتها.

نوع المعالج	السنة	طول الكلمة	عدد التعليمات فى الثانية
4004	*1971*	*4* (بت)	*60,000*
8080	*1974*	*8*	*290,000*
8086	*1974*	*16*	*333,000*
8088	*1978*	*16/8*	*333,000*
80286	*1982*	*16*	*2,000,000*
80386	*1985*	*32*	*7,000,000*
80486	*1989*	*32*	*15,000,000*
بنتيوم	*1992*	*64*	*100,000,000*
بنتيوم برو	*1995*	*128*	*200,000,000*

جدول *(3.2)* مقارنة لبعض معالجات انتيل

وتوجد أنواع من المعالجات يوصى باستعمالها فى التطبيقات التى تحتاج استخدام الوسائط المتعددة بكثرة وهى ***Pentium MMX*** حيث تعنى الحروف ***MMX*** "الامتداد للوسائط المتعددة" ***(Multi Media Extension)***

وقد تم توضيح تطور المعالجات فى الجدول السابق بالإشارة إلى معالجات "انتيل" ***(Intel)***، لأنها أكبر الشركات العاملة فى هذا المجال، حتى أن مجلة "تايم" الأمريكية الشهيرة قد منحت ـ فى ديسمبر ***1997*** ـ لقب رجل العام إلى "اندرو جروف" رئيس شركة "انتيل" و"ذلك لأنه غير باستخدامه المتميز والخلاق لرقائق الحاسبات صناعة الحاسبات فى العالم". وتقوم الشركة حالياً بإنتاج أكثر من ***90%*** من رقائق المعالجات للحاسبات الشخصية على مستوى العالم، وأصبحت العلامة المميزة "بداخله انتيل" ***(Intel Inside)*** رمزاً للثقة للحاسبات التى تحملها.

وأكثر أنواع الحاسبات الشخصية استخداماً هى الحاسبات التى تستخدم معالجات "بنتيوم" من "انتيل". وقد أعلنت الشركة عن إنتاجها هذا فى ***19*** أكتوبر ***1992***، وذلك إيذاناً بظهور الجيل الخامس من معالجاتها ولذلك يسمى أحياناً ***P5*** أو المعالج ***586***، ولكن الاسم المتداول هو "بنتيوم". وهذا المعالج متوافق تماماً مع الأجيال السابقة ، ولكنه يتميز أساساً بإمكانية تنفيذ "تعليمتيين" فى نفس الوقت، بينما المعالجات ***486*** واللاحقة لها لا تنفذ إلا "تعليمة" واحدة فقط. ويمكن تقسيم الأنواع التى ظهرت من معالجات "بنتيوم" إلى ما يلى:

- **الجيل الأول:** وانتج تجارياً فى ***22*** مارس ***1993*** بسرعات ***60***، ***66 MHz*** وبعدد ***3.1*** مليون "ترانزيستور". ولم يستمر هذا الجيل فى الأسواق طويلاً.
- **الجيل الثانى:** وظهر تجارياً فى ***7*** مارس ***1994*** وبمعدل سرعات ***90*** ، ***100***، ***120*** ، ***133*** ، ***150*** ، ***166*** ، ***200 MHz***.
- **الجيل الثالث:** وظهر فى سبتمبر ***1995***، واستخدم على نطاق واسع فى عام

1996. وسمى "بنتيوم برو" ، وبمعدل سرعات ***150*** ، ***160*** ، ***180*** ، ***200 MHz*** وبعدد ***5.5*** مليون "ترانزيستور".

♦ **الجيل الرابع:** وظهر فى يناير ***1997*** بتقنية سميت تقنية "الوسائط المتعددة الممتدة" ***(Multi Media Extension)***، وتصل سرعاتها إلى ***233 MHz*** بعدد ***4.5*** مليون "ترانزيستور".

♦ **الجيل الخامس:** وظهر فى مايو ***1997***، وسمى "بنتيوم 2" ***(Pentiun II)*** وبسرعات ***233***، ***266***، ***300***، ***400 MHz*** وبعدد ***7.5*** مليون "ترانزيستور". وبسعة قصوى للذاكرة ***64*** جيجا بايت.

المعالجات المتوافقة مع "انتيل"

توجد بعض الشركات التى تنتج معالجات متوافقة ***100%*** مع معالجات "انتيل"، واشهرها شركتى "امد" ***(AMD)***، و"سيركس" ***(Cyrix)***. وتبدأ تسمية وحدات المعالجة المركزية بالحرفين ***AM*** أو الحرف ***K*** للمعالجات من "امد"، وبالحرفين ***TR*** للمعالجات من "سيركس".

وستشهد صناعة المعالجات قفزة تقنية هائلة، حيث تم الإعلان فى أوائل فبراير ***1998*** عن إمكانية مضاعفة سرعات المعالجات الحالية لتصل إلى ***1000 MHz*** بحلول عام ***2000***. وتعتمد التقنية الحديثة على استبدال مادة "الألومنيوم" المستخدمة حالياً فى عمليات التوصيل داخل الدوائر المتكاملة بمادة النحاس. ولتميز النحاس بمواصفات افضل كهربياً من الألمونيوم، فسوف يؤدى ذلك إلى المميزات التالية:

♦ زيادة سرعة المعالجات.

♦ زيادة عدد الخلايا "ترانزيستور" فى المعالج من حوالى *7.5* مليون حالياً إلى حوالى ***15.2*** مليون.



- ♦ انخفاض التيار الكهربى اللازم للتشغيل مما يؤدى إلى انخفاض الحرارة الناشئة، و بالتالى استخدام نظم تبريد ابسط مما يؤدى إلى خفض التكلفة.

3-3.3 خطوط المسارات Buses

هى دوائر تستخدم كطريق سريع لمرور البيانات أو لنقل القدرة الكهربية بين الأجزاء المختلفة للحاسب. وهى تستخدم أيضا كتوصيلة مشتركة بين جزئيين فى الحاسب، ولذلك فإنها تسمى أيضا خطوط "الترنك" *(trunk line)* تشبيهاً بخطوط الإتصال التليفونى. و مثل خطوط المواصلات العامة، فكلما زادت عدد "الحارات" المخصصة للمركبات كلما زادت سرعة تدفق المركبات، فإننا هنا كلما زدنا عدد المسارات المخصصة لنقل الإشارات الرقمية (الثنائيات) كلما زادت سرعة أداء الحاسب للعمليات. وكانت الأنواع الأولى من الحاسبات تستخدم خطوط مسارات تتسع لتدفق "*8*" ثنائيات، ثم تطورت إلى "*16*" ثنائية ثم إلى "*32*" ثنائية، وحالياً فإن أجهزة الحاسبات الشخصية "بنتيوم" تسع "*64*" ثنائية .

وتوجد أنواع متعددة من خطوط المسارات مثل تلك الخاصة بالعنونة *(address bus)*، البيانات *(data bus)*، التحكم *(control bus)*، الإدخال والإخراج *(input/output bus)*. وتنقسم أنظمة خطوط المسارات إلى نوعين هما :

- **خط مسار مفرد** *(Single bus system)*:

وتنتقل فيه إشارات البيانات والتحكم والعنونة ولكن فى أزمنة مختلفة وليس فى نفس الوقت.

- **خط مسار متعدد** *(multibus system)*:

وفى هذا النظام يتم تخصيص مسار للعنونة و مسار آخر منفصل للبيانات ، أما إشارات التحكم فقد يكون لها مسار خاص أو يمكنها استخدام أحد المسارات

الأخرى. ويتضح من ذلك إمكانية نقل إشارات البيانات والعنونة فى نفس الدورة الزمنية، مما يعنى زيادة سرعة التنفيذ .

3-4 وحدات الإخراج

وهى تشبه وحدات الإدخال من حيث أنها وسيلة اتصال بين الحاسب والمستخدم، حيث تحصل وحدات الإخراج على النتائج (المعلومات) فى صورة لغة الماكينة، ثم تحولها إما إلى صورة يفهمها المستخدم أو كمدخلات فى عملية تشغيل أخرى للحاسب. ويمكن للمستخدم أن يحصل على النتائج فى إحدى صورتين عامتين هما:

◎ **نسخة صلبة** *(Hardcopy)*:

أى أن النتائج تكون فى صورة ملموسة باليد للمستخدم، حيث يمكنه أن يحتفظ بها؛ ومثال ذلك الصورة الورقية حيث تطبع النتائج على أوراق وبالطريقة التى يحددها المستخدم .

◎ **نسخة لينة** *(Softcopy)*:

وفيها يشاهد المستخدم النتائج أو يسمعها، ولكنه لا يستطيع الاحتفاظ بها، ومثال ذلك مشاهدة النتائج على شاشات العرض أو الاستماع إلى النتائج عن طريق أجهزة سمعية.

وسنتناول ببعض الشرح هذه الوحدات .

3-4.1 شاشات العرض

تعتبر شاشة العرض ***(display screen/monitor)*** أهم أجهزة الإخراج، حيث يلاحظ المستخدم النتائج على "شاشة العرض" والتى تتشابه فى الشكل العام وفى



معظم التقنيات المستخدمة مع شاشة التليفزيون. وتسمى النتائج التى نحصل عليها "نسخة لينة". وقبل أن نتعرف على أنواع الشاشات؛ فلابد أولاً أن نوضح كيفية ظهور النتائج على الشاشة. تظهر النتائج للمستخدم فى صورة لغات راقية ــ مكونة من نصوص وأشكال ــ يمكنه أن يفهمها. وتتكون هذه الأشكال عن طريق ظهور نقاط مضيئة متقاربة على الشاشة. والوحدة التى تقاس بها "عناصر الصورة" تسمى "بكسيل" *(pixel)*، وهذا اللفظ مشتق من نطق الحروف الأولى من كلمتى "عناصر الصورة" ***(picture elements)***. وتتحدد جودة ووضوح ظهور النتائج على مواصفات خاصة بالشاشات هى :

***(1)* الوضوح /التحلل *(Resolution)*:**

ونعنى بالتحلل عملية تكوين الصورة من نقاط متفرقة بدلا من خطوط مستمرة، ولذلك سنطلق عليها تجاوزا كلمة الوضوح. وتقاس هذه الخاصية بالعلاقة:

الوضوح = عدد "البكسيل" الأفقية × عدد "البكسيل" الرأسية

فمثلاً إذا كانت الشاشة ذات مواصفات ***1024x768*** "بكسيل"، فإن ذلك يعنى ظهور ***1024*** عنصراً من عناصر الصورة أفقياً، وظهور ***768*** من هذه العناصر رأسياً. وكلما زاد عدد "البكسيل" فى البوصة المربعة كلما زاد وضوح الصورة، أى أن الشاشة ذات المواصفات ***1024x768*** أفضل من الشاشة ***800x600*** .

(2)* خطوة النقطة *Dot pitch

خطوة النقطة هى المسافة بين كل عنصرين من عناصر الصورة (بكسيل)، أى بين أقرب نقطتن فسفوريتين فى شاشات أنبوبة أشعة المهبط. وكلما صغرت هذه الخطوة، كلما تقاربت الخطوط وبالتالى تحسنت تفصيلات الأشكال .

(3) معدل التجديد *Refresh rate*

معدل التجديد هو عدد مرات إظهار "البكسيل" على الشاشة كل ثانية. وكلما زاد هذا العدد كلما زاد سطوع الأشكال.

وتقسم شاشات العرض من ناحية عدد الألوان التى تظهر على الشاشة إلى نوعين ؛ هما :

(1) شاشات عرض أحادية اللون *(Monochrome display screens)*

تظهر هذه الشاشات النتائج بلون واحد والخلفية بلون آخر أى على هيئة لونين فقط، مثل الأسود والبيض؛ الأسود والكهرمان (أصفر ضارب إلى الحمرة)؛ الأسود والأخضر. وهى تعرض *80* سطراً من النصوص على الشاشة، ولكن لا يمكنها عرض الصور إلا باستخدام كارت (مجموعة من الدوائر الإلكترونية مجمعة على لوحة) خاص، يسمى "كارت التهيئة التليفزيونى" *(Video Adapter Card)* .

(2) شاشات عرض ملونة *(Color Display Screens)*

يمكن لهذه الشاشات عرض كل من النصوص والصور، وبألوان متعددة. ويعتمد عدد الألوان على "مهيئ العرض التليفزيونى" *(video display adapter)*. والأنواع المستخدمة حالياً – تبعاً لنوع مهئ العرض – هى:

شاشة عرض ملونة *CGA*

والحروف *CGA* هى اختصار لكلمات مهيئ الرسوم الملونة *(Color Graphic Adapter)*. وهى تعرض ألوان ثنائية *(monochrome)* بوضوح قيمته *(640x200* "بكسيل"، أو يعرض أربعة ألوان بوضوح قيمته *320x300* .

شاشة عرض ملونة *VGA*

والحروف *VGA* هى اختصار لكلمات منظومة (مرصوصة) الرسوم



التليفزيونية (*Video Graphic Array*). وهذه الشاشة تعرض الرسوم والنصوص على هيئة ألوان عددها يتراوح ما بين *16* وحتى *256* لون تبعاً لقيمة الوضوح المطلوب. فهي تعرض *16* لوناً بوضوح قيمته *640x480* "بكسيل"، وتعرض *256* لوناً بوضوح قيمته *320x200* "بكسيل".

شاشة عرض ملونة *SVGA*

والحروف *SVGA* هي اختصار لكلمات منظومة (مرصوصة) الرسوم التليفزيونية الفائقة (*Super Video Graphic Array*). وهي تعرض *256* لوناً، ولكن بوضوح أكبر من شاشة العرض *VGA*؛ إذ تصل قيمة الوضوح إلى *800x600* "بكسيل" أو *1024x768* "بكسيل".

شاشة عرض ملونة *XGA*

والحروف *XGA* هي اختصار لكلمات منظومة الرسوم الممتدة (*Extended Graphic Array*). و هي تعرض مجموعة من الألوان يصل عددها إلى *16.7* مليون لون بوضوح قيمته *1024x768* "بكسيل" .

شاشة عرض ملونة *UVGA*

والحروف *UVGA* هي اختصار لكلمات منظومة الرسوم التليفزيونية الزائدة (*Ultra Video Graphic Array*). وهي تعرض مجموعة من الألوان يصل عددها إلى *16.7* مليون لون بوضوح قيمته *1280x1024* "بكسيل" .

وتقسم شاشات العرض أيضاً تبعاً للتقنية المستخدمة في إظهار النقاط المضيئة على الشاشة، وتوجد حالياً مجموعتان رئيسيتان هما:

(1) شاشة العرض ذات أنبوبة أشعة المهبط (*CRT*):

تستخدم هذه الشاشات التقنية المعروفة باسم "أنبوبة أشعة المهبط" (*Cathode*



Ray Tube) ، وهى نفس التقنية المستخدمة فى تصنيع شاشات التليفزيون. ويتم إظهار النقاط المضيئة على الشاشة عن طريق اصطدام الإلكترونيات بالمادة الفسفورية على الشاشة، وهذا النوع هو الأكثر استخداماً.

(2) شاشة العرض المسطحة *(Flat-panel)*:

هذا النوع من الشاشات يستخدم تقنية مختلفة تماماً عن النوع السابق، وذلك من أجل الحصول على شاشة قليلة الوزن تصلح للأنواع المحمولة مثل "الحاسب الشخصى الدفترى" *(notebook PC)*؛ وحاسب الجيب الشخصى *(pocket PC)*. وتتميز هذه الشاشات بصغر أبعادها وخصوصاً "السمك". ويتم تمييز هذا النوع بطريقتين، هما:

- **المادة بين لوحى الشاشة**

تقسم الشاشات تبعاً للأسلوب التقنى المستخدم لإضاءة المادة بين لوحى إلى الأنواع التالية:

- البلور السائل *(liquid crystal display)* .
- الإضاءة الإلكترونية *(electroluminescent display)* .
- الغاز البلازمى *(gas-plasma display)* .

- **تحكم دوائر الترانزيستور فى الشاشة**

يمكن أن تقسم الشاشات المسطحة تبعاً لأسلوب تحكم دوائر الترانزيستور فى الشاشة. وهناك نوعان شائعان من هذه الدوائر هما :

- العرض بالمصفوفة النشطة *(Active-matrix display)*: فى هذا النوع من الشاشات يتم التحكم فى كل صف أو عمود



بترانزيستور واحد فقط. ويتميز هذا النوع بدقته العالية وشدة وضوحه، ولكن يعيبه التكلفة العالية.

- **العرض بالمصفوفة الخامدة** ***(passive-active display)***: فى هذا النوع من الشاشات يتم التحكم فى كل صف أو عمود بترانزيستور واحد فقط. ويعيب هذا النوع أنه أقل دقه ووضوحاً من النوع السابق، ولكنه أقل تكلفة .

3-4.2 الأجهزة الصوتية

وهذه الأجهزة عبارة عن كروت يتم إضافتها إلى اللوحة الأم فى الحاسب للحصول على بعض المعلومات أو المخرجات على هيئة صوتية كلامية ***(voice-output)***، أو على هيئة صوتية ***(sound-output)*** مثل صوت الرنين الذى يطلقه الحاسب عند ارتكاب المستخدم لبعض الأخطاء أثناء تشغيله للحاسب. ومازال النوع الأول محدود الانتشار، وكن من المتوقع أن يزدهر استخدامه مع تقدم "الوسائط المتعددة".

3-4.3 الطابعات والموقعات

تقوم الطابعات والموقعات بإخراج النتائج على هيئة صلبة، وأكثرها استخداماً هى الطابعات، والتى يمكن تقسيمها إلى نوعين رئيسيين هما:

(1) **الطابعات الصادمة** ***Impact Printers***:

يوجد بهذه الطابعات جزء ميكانيكى يشبه ذلك الموجود فى الآلة الكاتبة، حيث تقوم مطرقة خاصة (أو رأس) بإنتاج الحروف والأشكال "بالصدم" المباشر لشريط يشبه الشريط الكربونى للآلة الكاتبة. ويتم استبدال هذا الشريط بعد استهلاكه بآخر جديد. والنوع الشائع الاستخدام حالياً من هذه الطابعات يسمى: "طابعة

مصفوفة النقطة" ***(dot-matrix printer)***. ويمكن لهذا النوع من الطابعات أن يطبع بأسلوبين مختلفين؛ هما:

✌ **جودة تمهيدية *(Draft quality)*:**

تتم طباعة النتائج فى صورة تمهيدية (أو مسودة)، حيث تظهر النتائج على هيئة نقاط ليست شديدة التقارب. وهذا النوع أقل استهلاكا لشريط الطابعة ويصلح فى الدراسة الأولية للنتائج .

✌ **جودة شبه حرفية *(near-letter quality)* :**

تتم طباعة النتائج بجودة عالية، حيث تتقارب النقاط المكونة للحروف والأشكال حتى تصبح شبه متصلة، كما يتم استخدام المطرقة الطابعة مرتين على كل نقطة. ويستخدم هذا النوع للحصول على النتائج النهائية التى تستلزم دقة عالية.

ويمكن استخدام هذه الطابعات لكل من النصوص والرسومات، كما يمكنها - بعد إضافة كارت - الطباعة بالألوان. وتوجد مقاسات مختلفة لهذه الطابعات تبعاً لمقاسات الورق الممكن استخدامه. وتتراوح سرعة الطباعة لهذا النوع من ***150*** حتى ***300*** حرف فى الثانية الواحدة. ويوجد نوع آخر من هذه الطابعات يتميز بسرعته العالية ولكنه لا يستخدم مع الحاسبات الشخصية، بل يستخدم مع الحاسبات الصغيرة والأعلى منها. وتسمى هذه الأنواع بطابعات الصف ***(line printers)***، حيث يتم صف كامل من النتائج على الورقة فى نفس اللحظة. وهذا النوع أغلى من الأنواع العادية، ولكن نظراً لسرعته العالية والتى تصل إلى ***3000*** صف فى الدقيقة؛ فإنه يستخدم فى الأغراض التى تتطلب طباعة كميات ضخمة من النتائج مثل فواتير الكهرباء أو التليفونات.

(2) **الطابعات غير الصادمة** ***Nonimpact Printers:***

تستخدم هذه الطابعات تقنية مختلفة تماماً عن النوع السابق، حيث يتم



استبدال تقنية المطرقة والصدمة المباشرة للشريط الكربوني والورق بأساليب أخرى تقلل من الأجزاء الميكانيكية وبالتالى من الضوضاء الحادثة، كما تتيح هذه التقنية جودة أعلى من جودة الأنواع الصادمة. والأنواع الحالية من الطابعات غير الصادمة هى:

◎ **طابعات الليزر** ***Laser Printers***:

يتم تكوين الحروف بطريقة مشابهة لطابعات "مصفوفة النقطة" ، ولكن بدون الطرق على الورق. ويتم ذلك بتكوين النقاط المكونة للأشكال والحروف على اسطوانة موجبة الشحنة، وعندما تصطدم حزمة من أشعة الليزر بالأماكن التى يراد الطباعة عليها على الاسطوانة، فإن هذه الأماكن تصبح متعادلة الشحنة و بالتالى تتأثر ببودرة الطباعة ***(toner)***. وعندما تلتف الورقة على الاسطوانة، تنتقل الأحبار الموجودة على الاسطوانة إلى الورقة لتكون أشكالاً ذات دقة عالية.

وتتميز هذه الطابعات بالدقة العالية والهدوء فى التشغيل وتكاليفها حالياً غير مرتفعة، ولكنها حتى الآن مازالت مكلفة فى طباعة الألوان. وتبلغ سرعة طابعات الليزر من ***4*** وحتى ***25*** صفحة فى الدقيقة، حسب نوع الطابعة.

◎ **الطابعات نفاثة الحبر** ***Ink-jet Printers*** :

وفيه تتكون الأشكال على الورق عن طريق "نفث" الحبر من خلال فتحات خاصة، وهذا النوع من الطابعات يستخدم الآن بكثرة فى الطباعة بالألوان لأنه أقل تكلفة من طابعات الليزر. وتصل سرعة هذا النوع من ***1*** وحتى ***4*** صفحات فى الدقيقة.

◎ **الطابعات الحرارية** ***Thermal Printers*** :

وهو اكثر الطابعات دقة فى الطباعة بالألوان، ولكنه أكثرها تكلفة لاحتياجها إلى ورق حرارى خاص .



◎ **الموقعات Plotters :**

تستخدم الموقعات لطباعة النتائج التى على هيئة رسومات معقدة والتى تحتاج لدقة الطباعة ، مثل التصميمات الهندسية والخرائط. ويمكن للموقعات الطباعة أحجام كبيرة من الورق وبألوان ذات وضوح وجودة عالية. وأهم أنواع الموقعات هى:

- الموقع القلمى ***Pen Plotter***
- الموقع الالكتروستاتيكى ***Electrostatic Plotter***
- الموقع الحرارى ***Thermal Plotter***



3-5 وحدات التخزين المساعدة

شهدت وحدات التخزين المساعدة (والتى تسمى أيضاً وحدات التخزين الثانوية أو الخارجية) ***(Auxiliary (secondary/external) Storage Units)*** تطوراً كبيراً، ولن نتعرض للوحدات القديمة فى هذا الجزء، ولكن سنتناول ببعض الشرح عناصر التخزين المستعملة حالياً وهى:

- الأقراص المرنة
- الأقراص الصلبة
- الشرائط المغناطيسية
- الأقراص المدمجة
- الأقراص التليفزيونية الرقمية

وتستخدم كل هذه العناصر فى عمليتى الإدخال والإخراج. ويلزم كل من هذه الوسائط وحدات تشغيل خاصة تسمى "مشغلات الأقراص" أو السواقة .



الأقراص المرنة Floppy Disks

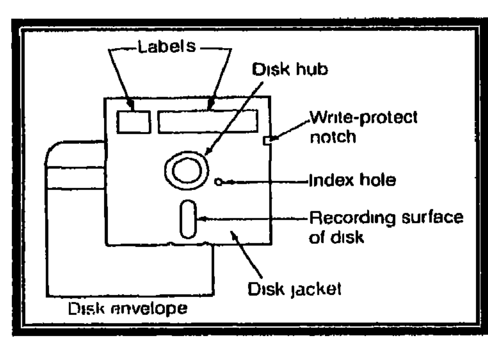
ويطلق عليها أيضا القرص *(diskettes)*. ويرجع الفضل في اختراع الأقراص ومشغلاتها إلى "ألن شوجارت" *(Alan Shugart)* رئيس فريق تطوير مشغلات الأقراص بشركة "أى.بى.ام" فى أواخر الستينيات والذى أسس فيما بعد شركة خاصة به. ويشبه القرص المرن من ناحية الشكل الاسطوانات الموسيقية، ولكنه ذو أقطار اصغر. ويتم صنع هذه الأقراص من مادة بلاستيكية مرنة مغطى سطحها بأكسيد الحديد، وبذلك يمكن تسجيل البيانات على هيئة بقع مغناطيسية. ويحفظ القرص غلاف بلاستيك مربع الشكل؛ طول ضلعه مساو تقريباً لقطر القرص . وكانت هناك أنواع متعددة الأقطار والسعات من هذه الأقطار، ولكن لا يوجد الآن إلا نوعين فقط هما :

- **القرص المرن ذو القطر *5.25* بوصة :**

وهذا النوع سعته *1.2 MB*، وقد شهد انتشاراً واسعاً ولكنه الآن فى طريقه إلى الاندثار.

- **القرص المرن ذو القطر *3.5* بوصة :**

وهذا النوع سعته *1.44 MB* وهو الأكثر انتشاراً حالياً، كما انه اكثر تحملاً للتشغيل من النوع الأول، ويسمى أحياناً بالقرص المرن المصغر.



شكل *(3.4)* الأقراص المرنة



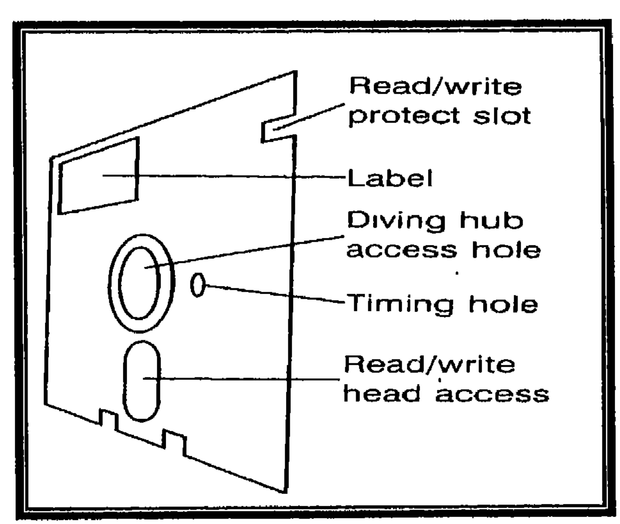
ويمكن توضيح أجزاء القـرص المـرن ذو القطـر *5.25* ؛ كمـا يبينـه شكلى *(3.4)*، *(3.5)* كالتالى:

• **اللاصقة الورقية *(labels)* :**

هى غالباً بطاقة ورقية ثابتة تضعها الشركة المنتجـة للأقـراص لكتابـة المواصفات الفنية عليها ، و يستحسن أن يقوم المستخدم بوضـع لاصقـة أخـرى مجاورة لتوضيح محتويات القرص ؛ مثل اسم البرمجية المخزنة فى القرص.

• **فتحة القراءة و الكتابة *(read/write slot)* :**

من خلال هذه الفتحة يقوم رأس الكتابة (القراءة) بملامسة القرص لكتابـة (قراءة) البيانات أو المعلومات.



شكل *(3.5)* تفصيلات القرص المرن ذو القطر *5.25* بوصة

• **فتحة الدليل *(index hole)* :**

هى فتحة يستخدمها مشغل الأقراص كمرشد له لتحديد نقطة البدايـة عنـد القراءة.

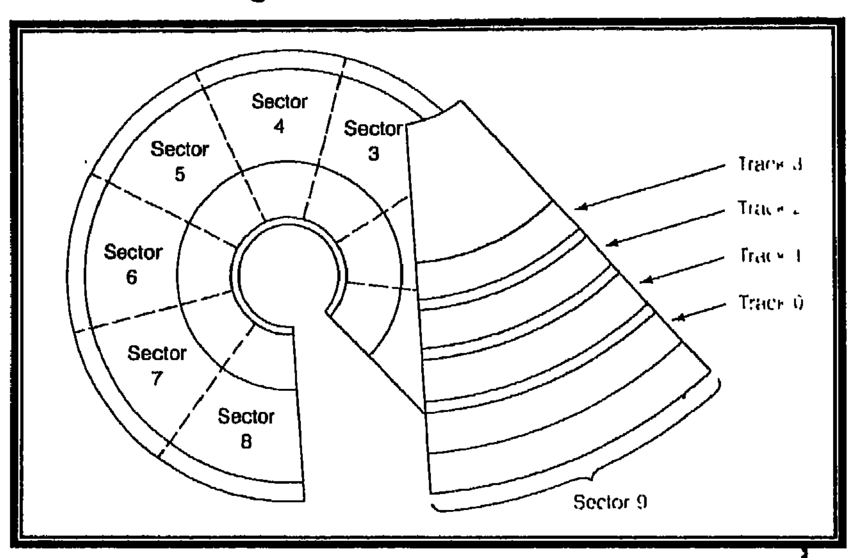


• فتحة المحور *(hub hole)* :

هى فتحة مركزها هو نفس مركز القرص، و يتم من خلالها إدارة القــرص وذلك عن طريق محرك الإدارة *(drive motor)* .

• فتحة الوقاية من الكتابة *(write protect notch)* :

تغطى هذه الفتحة بلاصقة ورقية عندما نريد منع الكتابة على القرص .

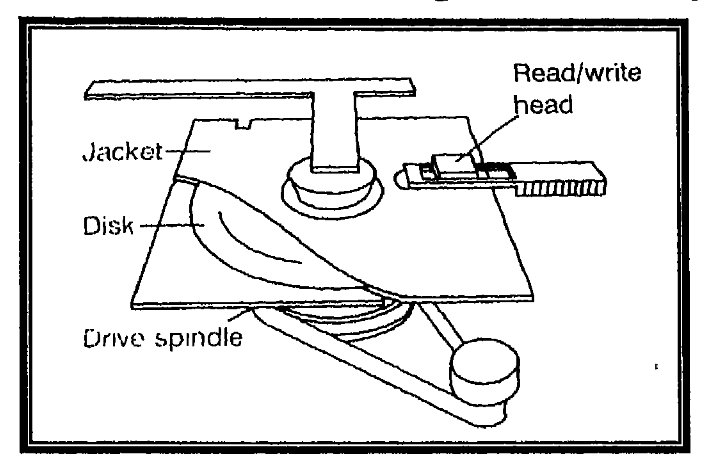


شكل *(3.6)* مثال لشرائح التخزين فى القرص المرن

ويبين شكل *(3,6)* كيفية التخزين على الأقراص المرنة ، حيث يقسم القرص إلى مسارات حلقية *(tracks)* يختلف عددها باختلاف نوع القرص و تبـــدأ دائمـــاً بالمسار رقم *"0"* ، ثم يقسم القرص عرضياً إلى قطاعات يختلف عددها باختلاف نوع القرص و تبدأ بالقطاع رقم *"1"* . و بناء على ذلك يوجد علـــى كـــل وجـــه شرائح كل منها معنون بتقاطع أحد المسارات وأحد القطاعات. وسعة كل شـــريحة هى *512 B* أو *00.5 KB* ، وبالتالى فان سعة القرص هى حـــاصل ضـــرب عـــدد المسارات وعدد القطاعات .



وتتم عملية الكتابة على الأقراص المرنة أو القراءة (الاسترجاع) عن طريق جهاز داخل الحاسب يسمى مشغل الأقراص *(Disk Drive)* أو السواقة ، و يختصـو بالحروف ***DD*** . و يبين شكل *(3.7)* مشغل الأقراص المرن . و يتضح من الرسـم مشابهته للجزء المماثل الموجود فى أجهزة التسجيل السمعية و البصرية .



شكل *(3.7)* مشغل الأقراص المرنة

الأقراص الصلبة *Hard Disks*

تحتوى كل الحاسبات الشخصية الحالية على ذاكرة ثانوية أو اكثر ؛ مثبتـه داخله و تسمى بالأقراص الصلبة *(HD)* . و هذه الأقـراص اكـثر صلابـة مـن الأقراص المرنة و لها سعات تخزينية اكبر ؛ حيث وصلت إلى ***8 GB = 1 GB)*** ***(1000 MB*** فى المنتصف الأول من عام ***1998***، وظهر فى نهاية عام ***1998*** جيـل جديد يسمى "ديسك ستار" تصل سعته إلى ***25 GB*** للحاسبات الشخصية المكتبيـة ، و إلى ***14*** جيجابايت للحاسبات الشخصية ، أى أن السعة التخزينية للأقراص الصلبـة قد زادت بمقدار خمسة آلاف ضعف بالنسبة لأول قرص صلب ظهر عـام ***1956*** ، بينما انخفضت تكلفة التخزين من ***10*** آلاف دولار لكل ميجابايت عـام ***1965*** إلـى ***4***"سنت" عام ***1999*** . كما تتميز الأقراص الصلبة أيضاً بأنها أسرع مـن الأنـواع



المرنة . و يوجد لهذه الأقراص "مشغل" خاص بها ،، يسمى "مشغل الأقراص الصلبة" *(Hard Disk Drive, HDD)* . و يتم تثبيت البرمجيات متكررة الاستخدام على هذه الأقراص .

الشرائط المغناطيسية *Magnetic Tapes*

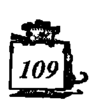
تستخدم الشرائط المغناطيسية فى الحاسبات الصغيرة والكبيرة للاحتفاظ بالبيانات الضخمة، حيث أنه من الأمور الضرورية لبعض المستخدمين فى كثير من التطبيقات وجود نسخ احتياطية لتلافى حدوث أى تلف فى البيانات نتيجة للاضطراب فى التيار الكهربى، أو الكتابة بطريق الخطأ على الملفات أو إعادة تشكيل القرص الصلب بطريق الخطأ أو حدوث تلف بالقرص وربما أحياناً نتيجة للفيروسات. وتخضع هذه الشرائط لمواصفات قياسية تسمى مواصفات "كويك" *(Quarter Inch Cartridge drive, QIC)*. ويوضح جدول *(3.3)* بعض مواصفات هذه الشرائط.

جدول *(3.3)* المواصفات العامة لبعض الشرائط

رقم المواصفة	السعة	المسارات	معدل نقل البيانات/دقيقة	الطول(قدم)
QIC-40	40-60 MB	20	2-8 MB	205-307.5
QIC-80	80-120 MB	28	3-9 MB	205-307.5
QIC-3010	255 MB	40	9 MB	300
QIC-3020	500 MB	40	9 MB	400
QIC-3070	4 GB	144	9 MB	295
QIC-5010	13 GB	144	9 MB	295

الأقراص المدمجة *Compact Disks*

هى من وسائط التخزين المنتشرة حالياً. وتعتمد هذه الأقراص على تقنيات ضوئية (تقنية الليزر). وتتميز بسعات عالية، حيث تبلغ سعة القرص



الحالى *650MB*. و يتم تشغيل هذه الأقراص عن طريق مشغل خاص بها . و يلاحظ أن هذه الأقراص تختلف عن الأقراص العادية فى وجود أنواع منها يمكن الكتابة عليها مرة واحدة فقط – عن طريق جهاز خاص – و لكن يمكن قراءة القرص العديد من المرات . و لذلك تسمى هذه الأقراص أيضاً "الأقراص المدمجة المقروءة فقط" *(CD-ROM)* ؛ حيث تعنى الحروف *ROM* الكلمات الذاكرة المقروءة فقط *(Read Only Memory)*، وتوجد أنواع أخرى يمكن الكتابة عليها عدة مرات.

الأقراص التليفزيونية الرقمية *Digital Video Disks*

ظهرت فى صورة تجارية فى بداية عام *1997* الأقراص التليفزيونية الرقمية *(DVD)* . . و يطلق عليها أيضا اسم "القرص الرقمى متعدد الوظائف" *(Digital Versatile Disk, DVD)* . و تتميز هذه الأقراص بزيادة سعتها عن الأقراص المدمجة ، إذ تبلغ سعة هذا النوع حالياً *4.7 GB* .(أى حوالى سبعة أضعاف الأقراص المدمجة الحالية) . و هذا الجيل من الأقراص أحادى الوجه، ومن المتوقع لاحقاً أن تنتج أنواع ثنائية الوجه (أى يمكن الكتابة على الوجهين)، وبذل تتضاعف السعة . و هذه السعات التخزينية العالية تفتح أفاقا جديدة للتعامل مع الحاسبات. فمثل هذه السعة تعنى التعامل مع عرض فيديو كامل الحركة؛ وبنوعية ممتازة ؛ لمدة ساعتين . وقد طرحت شركة "توشيبا" اليابانية أول "مشغل أقراص" لهذا النوع. ويمكن إجمال مميزات هذه الأقراص عن أقراص *CD* بما يلى:

- القدرة التخزينية على الوجهين: و ذلك لأن الأقراص الرقمية تتكون من شريحتين رقيقتين مرتبطتين معاً ، و سمك هاتين الشريحتين معاً (*0.6* مم لكل شريحة) يعادل سمك اقرص المدمج العادى و الذى يبلغ حوالى *1.2* مم. و تكون كل شريحة وجهاً من أوجه القرص ، و يضم كل وجه طبقة أو طبقتين من البيانات.



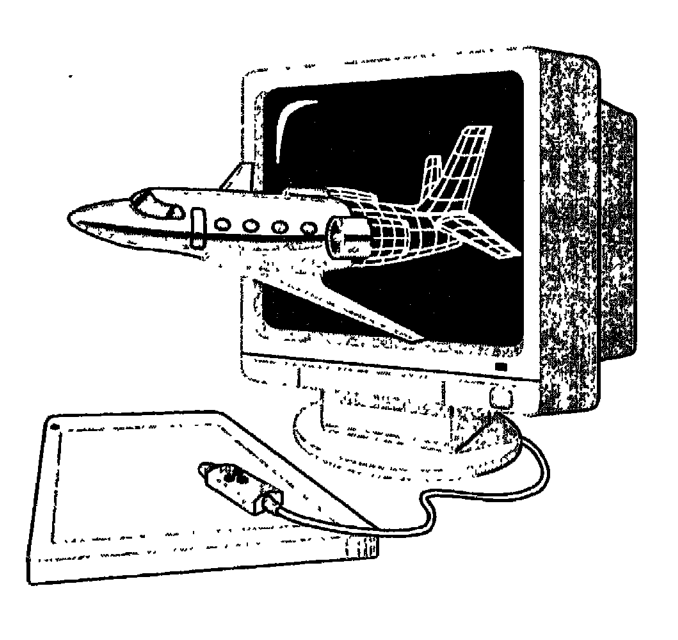
- كثافة التخزين العالية: يتم تمثيل البيانات فى القرص الرقمى بنفس الطريقة التى يتم بها فى الأقراص المدمجة العادية ، أى عن طريق تكوين أخاديد ***(pits)***، ولكن لأن السمك أقل فى الأقراص الرقمية فإن الأخاديد تكون أصغر وكذلك المسافات بينها. و نتيجة لذلك يمكن للوجه الواحد تخزين ***4.7*** جيجا بايت ، مقابل أقل من ***1.0*** جيجا بايت للأقراص العادية.
- أشعة الليزر المستخدمة فى الأقراص الرقمية أكثر فاعلية من تلك المستخدمة فى الأقراص العادية.
- يمكن أن يكون للأقراص الرقمية أكثر من طبقة بيانات على كل وجه ، ولذلك فمن المتوقع أن تصل السعة التخزينية للقرص إلى ***17*** جيجا بايت.

⌛ ⌛ ⌛









برمجيات الحاسب



4.1 مقدمة

ذكرنا من قبل أن دراسات الحاسب تنقسم إلى نوعين هما هندسة الحاسب، وعلوم الحاسب. وتنتمى "برمجيات الحاسب" *(Computer software)* إلى النوع الثانى. ومن المعروف أن التعامل بين المكونات المادية للحاسب يتم عن طريق "النبضات الثنائية". وتنظم عمليات المعالجة داخل هذه المكونات شفرة ثنائية خاصة تسمى "لغة الماكينة" *(machine language)*. أما المستخدم العادى للحاسبات فهو لا يفهم لغة الماكينة، ولكنه يفهم بلغته العادية. ولإيجاد وسيلة للتفاهم بين المستخدم والحاسب ــ واللذان يتكلمان لغتين مختلفتين ــ لابد من وجود نوع من أنواع الترجمة ؛ وهذا ما تقوم به برمجيات الحاسب.

وتنقسم برمجيات الحاسب إلى فصيلتين رئيسيتين هما برمجيات النظم ، والبرمجيات التطبيقية.



4.2 برمجيات النظم *Systems Software*

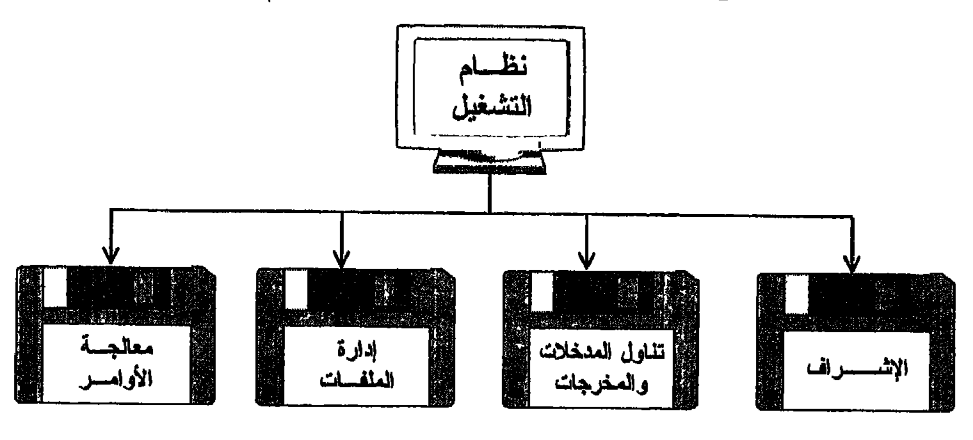
هى البرمجيات المسئولة عن تشغيل الحاسب ومكوناته المادية والتنسيق فى العمل بين هذه المكونات، وكذلك ربط المكونات المادية للحاسب بالبرمجيات الأخرى، وهى المسئولة أيضاً عن وضع واجهة للربط بين المستخدم والحاسب.

وتنقسم برمجيات النظم إلى الأنواع الرئيسية التالية :



(أ) نظم التشغيل Operating Systems:

قبل البدء فى استعمال أى برامج تطبيقية يجب تحميل نظام التشغيل فى الذاكرة. ونظام التشغيل هو مجموعة من البرامج تراقب وتفحص نظام الحاسب وتتحكم فى التداخل بين المكونات المادية والبرمجيات، وبين النظام والمستخدم. ومن أمثلة نظم التشغيل نظام التشغيل بالقرص ***DOS***. وتوجد نظم تشغيل كثيرة، تختلف فى بعض الأوجه، ولكنها تتفق فى أدائها لأربعة أغراض رئيسية من خلال مجموعات من البرامج الفرعية وهى – كما يبينها شكل *(4.1)* –كالتالى :



شكل *(4.1)* وظائف نظام التشغيل

◎ **الإشراف:** حيث تقوم هذه المجموعة بالتنظيم الزمنى والتنسيق للبرامج الأخرى.

◎ **تناول المدخلات والمخرجات:** تدير هذه المجموعة عملية تدفق البيانات من وإلى أجهزة المدخلات والمخرجات و نبائط التخزين الخارجية .

◎ **إدارة الملفات:** تحافظ هذه المجموعة على الملفات ، حيث يمكن من خلالها تسمية وحفظ وتحميل وإزالة أو مسح البيانات .

◎ **مُعالجة الأوامر:** يقوم مُعالج الأوامر بوظيفة الاتصالات بين المستخدم ونظام التشغيل، حيث يستقبل الأوامر من المستخدم ويتأكد من صحتها ثم يمررها للتنفيذ.



وتحتوى معظم نظم التشغيل على مجموعة خدمات أخرى ؛ تسمى برامج الخدمات. وبرامج الخدمات هى أى برامج تجعل المكونات المادية للحاسب تقوم بأغراض عامة مثل إزالة ملف، أو إعادة تسميته، أو نقل البيانات من ملف إلى آخر. والخدمات من الممكن أن تكون داخلية أو خارجية. ويتم تحميل الخدمات الداخلية تلقائياً فى الذاكرة مع باقى نظم التشغيل. أما الخدمات الخارجية (وتسمى أيضا الخدمات العابرة *transient utility*) فيتم تحميلها إلى الذاكرة حين الحاجة إليها فقط .

وتوجد أنواع مختلفة من نظم التشغيل بعضها مصمم لأنواع معينة من الحاسبات، والآخر مصمم لأداء أغراض مختلفة. ومن أمثلة نظم التشغيل:

نظام التشغيل بالقرص *DOS*:

ومنه أنواع تصلح لأجهزة *IBM* الأصلية ، وأخرى للمتوافقة معها ، وأنواع غيرها لأجهزة "ابل ماكنتوش" .

نظام التشغيل بالنوافذ *Windows*:

وقد ظهر أولاً للعمل من خلال نظام التشغيل بالقرص، ثم تطور للتعامل مباشرة مع المكونات المادية للحاسب. ويتميز هذا النظام بعدم اعتماده على الكتابة والاعتماد على استخدام الصور والفأرة أو شاشة اللمس. وهذا النظام هو أكثر النظم انتشاراً فى الوقت الحالى.

نظام التشغيل *Unix*:

وقد ابتكرته معامل "بل" بالولايات المتحدة للتشغيل مع الحاسبات الصغيرة فى بداية السبعينيات، ولكن توجد أنواع منه حالياً تصلح للحاسبات الشخصية والحاسبات الكبيرة. ويسمح هذا النظام بتشغيل أكثر من برنامج فى نفس الوقت،

وكذلك إمكانية استخدام الحاسب بواسطة أكثر من مستخدم. ويمكن إجمال خصائص هذا النظام فيما يلى:

- تعدد المستخدمين و تعدد التطبيقات المتاحة فى نفس الوقت.
- إمكانية التعامل مع نظم حاسبات مختلفة.
- المقدرة على التعامل مع شبكات الحاسب.

نظام التشغيل *OS2*:

هو أحد أنظمة شركة "أى.بى.ام" والذى طورته بالتعاون مع شركة "ميكروسوفت" فى عام *1987*. وقد استخدم أساسا مع الحاسبات من نوع *PS/2*، وله المقدرة على التعامل مع كم كبير من البيانات. وهذا النظام متوافق مع البرامج المكتوبة بنظام التشغيل بالقرص والنوافذ.

ويندوز نت *Windows NT*:

استحدثته شركة "ميكروسوفت" عام *1993* ، حيث يعنى الحرفان ***NT*** كلمتى "التقنية الحديثة" ***(New Technology)***. و يتعامل هذا النظام مباشرة مع المكونات المادية للحاسب مثل "او.اس" والنوافذ. ويستخدم لتشغيل الحاسبات الكبيرة والشبكات والمحطات.

نت وير *NetWare*:

استحدثته "نوفل" فى الثمانينيات ، وأصبح الآن من أكثر نظم التشغيل استخداماً فى الشبكات المحلية.

(ب) برامج الخدمات *Utility Programs* :

هى برامج تقدم خدمات ذات أغراض عامة للمستخدم. وكل نظم التشغيل



بها بعض برامج الخدمات، ولكن توجد برامج منفصلة للخدمات مثـل "نورتـون" *(Norton Utilities)*. ومن أمثلة الخدمات التى تقدم الحماية مـن الفيروسـات، أو اكتشافها، أو إزالتها. كذلك التعامل مع الأقراص سواء كـانت مرنـة، صلبـة، أو مدمجة. كذلك اكتشاف القطاعات المعيبة فى الأقراص وغير ذلك من الخدمات .

(جـ) معّالج اللغات *Languages Processor*:

ويسمى أيضا بمترجم اللغات *(languages translator)* وقد ذكرنا من قبـل أن المكونات المادية تتعامل بلغة تسمى لغة الماكينة، أما ما يكتبه المسـتخدم مـن برامج فيتم بواسطة ما يطلق عليه "اللغات الراقيـة" *(high level programming languages)*. وقد سميت تلك اللغات بهذا الاسم لاحتوائها على الكثير من المفردات المقابلة لنفس المعنى فى اللغة الإنجليزية، وبالتالى فإن المستخدم يستطيع أن يفهمها ويستخدمها كاستخدامه للغة الإنجليزية. ومن المألوف فى اللغات الراقيـة وجـود كلمات مثل: *Write* (اكتب) *Read*، (اقرأ)، *If* (إذا) وغير ذلك. ومن أمثلة اللغـات الراقية : *BASIC* ، *FORTRAN* ،*COBOL* ، ؛ *PASCAL* ، *C* ، *ADA* وغيرها. ولا تستطيع وحدة المعالجة فهم أى من هذه اللغات ؛ لأنها تفهم فقط لغة الماكينـة؛ كما أن المستخدم العادى لا يستطيع كتابة برامجه بلغة الماكينة . ولحل هذه المشكلة توجد برامج وسيطة تقوم بعمليات الترجمة من اللغات الراقية إلى لغـة الماكينـة. والأسلوب المتبع يتم بإحدى طريقتين هما:

- **المفسر** *Interpreter*: يقوم المفسر بعملية الترجمة والتنفيذ لكل تعليمه واحـدة من تعليمات البرنامج بالتتابع .
- **المترجم الكامل** *Compiler*: يقوم بترجمة البرنامج كله أولاً ، ثم وفى حالـة خلوه من الأخطاء يقوم بعد ذلك بتنفيذه .





البرمجيات التطبيقية Applications Software

وهى تشمل حزم برامج *(package)* صالحة لاستخدامات خاصة مثل: معالجة النصوص ***Word Processor***، قواعد البيانات ***Data Base***، التطبيقات الهندسية ***Engineering Software*** .

برمجيات معالجة النصوص *Word Processing Software*

تستخدم هذه البرمجيات للتعامل مع النصوص سواء بالكتابة أو التصحيح أو الطباعة أو الحفظ ، أو لاستعادتها مرات لاحقة. واستخدام الحاسبات بدلاً من الآلات الكاتبة يتميز بإمكانيات عديدة منها:

- ◎ الرؤية الواضحة للنص المكتوب.
- ◎ التعامل بحروف متعددة الأنماط و الأحجام و اللغات.
- ◎ التعامل مع ملفات كبيرة الحجم جداً.
- ◎ إمكانيات استخدام التدقيق الإملائى ***(spelling checkers)*** و التحليل النحوى ***(grammar analysis)***.
- ◎ إمكانية الرسم داخل النص.
- ◎ إمكانيات الاتصال ببرمجيات أخرى أثناء التشغيل للنقل منها أو إليها لدمج جداول أو رسومات أو إحصائيات.
- ◎ حفظ كميات هائلة من المستندات واسترجاعها بمنتهى السرعة مع إمكانيات الحذف والدمج وإعادة التسمية.
- ◎ مرونة وتعدد إمكانيات الطباعة بأبعاد مختلفة وألوان متعددة وأوراق مختلفة كالحرارى والكلك.

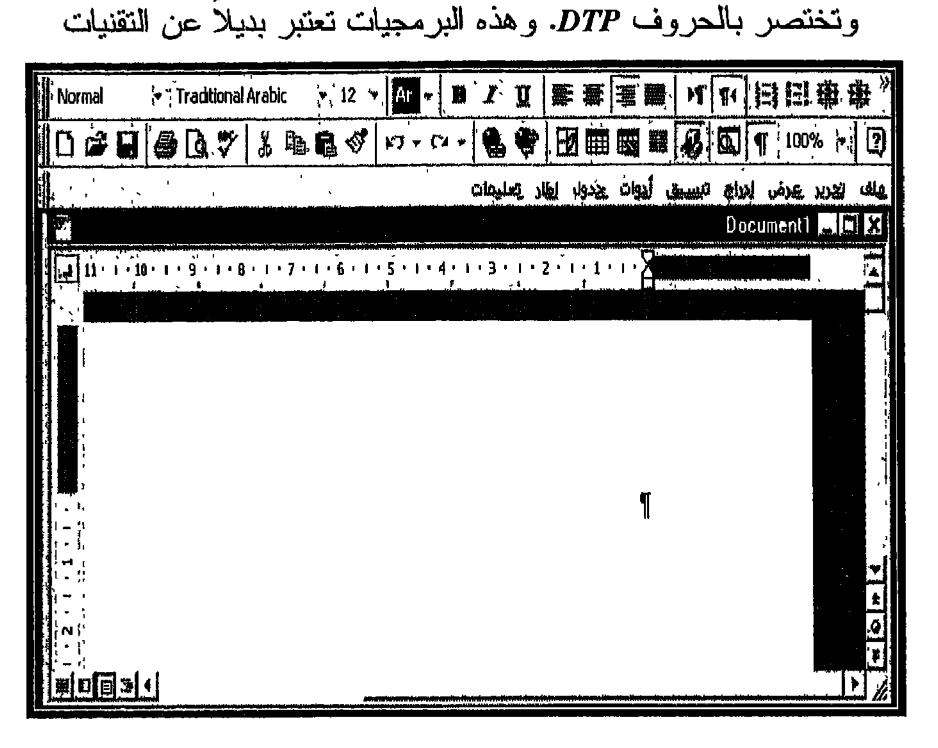
وقد تطورت هذه البرمجيات تبعاً لنظم التشغيل وشركات البرمجيات،



فظهرت منها إصدارات لبرمجيات مثل: *Word Star, WolexWriter, ChiWriter*، أما الآن فإن أهم الأنواع المنتشرة هي: *Ami Pro, Microsoft Word (WinWord), Word Perfect*. وبالنسبة لأجهزة "أبل ماكنتوش" فستخدم برمجيـــات: *MacWrite, Word*.

☜ **برمجيات النشر المكتبي: *(DeskTop Publishing Software)***

وتختصر بالحروف *DTP*. وهذه البرمجيات تعتبر بديلاً عن التقنيات



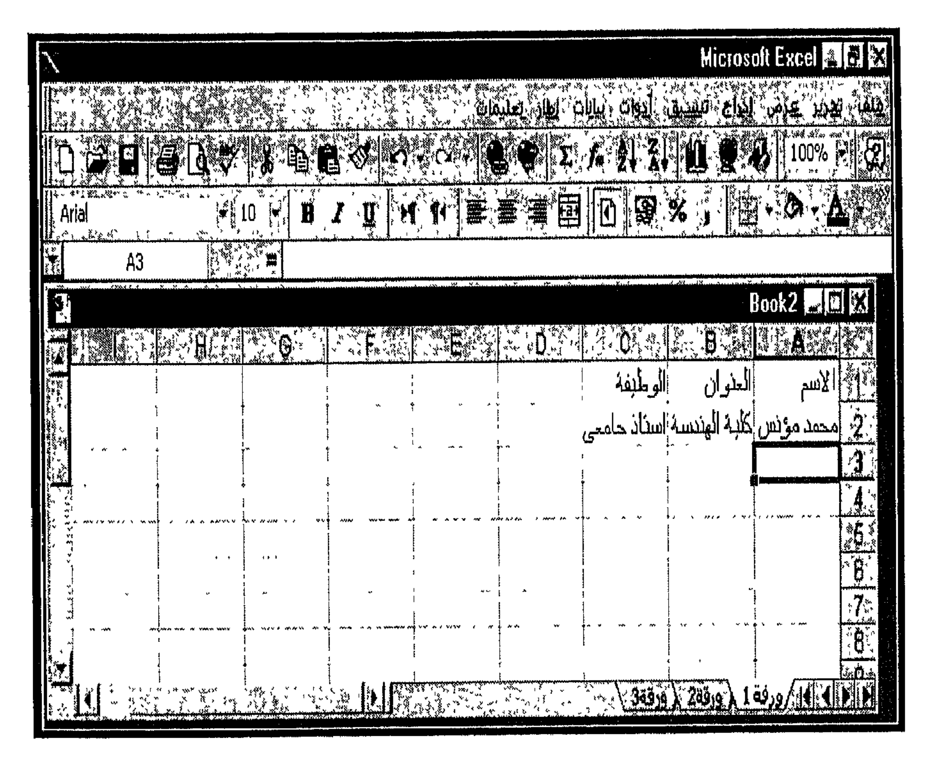
السابقة التي كانت تستخدم في عمليات النشر (الصحـــف والمجـــلات والدعايـــة.)، والتي كانت تتطلب مهارات خاصة وكبيرة. وهذه البرمجيات هي تطوير لمعالجـات النصوص مع استخدام الحاسبات الشخصية ذات الإمكانيـــات الكبـــيرة والتوصيـــل بماسحات ضوئية وطابعات ليزر وأخرى ملونة للحصول علــــى مطبوعــات ذات جودة عالية. ومن الأنواع المنتشرة حاليـــاً: *First Publisher, QuarkExpress,*



Aldus PageMaker. والجدير بالذكر أن معظم برمجيات معالجة النصوص الحالية تحتوى على الكثير من إمكانيات برامج النشر المكتبى.

برمجيات الجداول الإلكترونية: *Electronic Spread Sheet Software*

تتيح هذه البرمجيات التعامل مع البيانات المتاحة على هيئة جداول (صفوف وأعمدة) وذلك بإجراء العمليات الحسابية بأسلوب سهل حتى لغير المتخصصين. كما تتيح هذه البرمجيات إمكانية دراسة أى تغييرات يمكن توقعها على هذه الجداول. وأكثر برمجيات الجداول الإلكترونية انتشاراً حالياً: *Excel, Lotus1-2-3, Quattro Pro*:

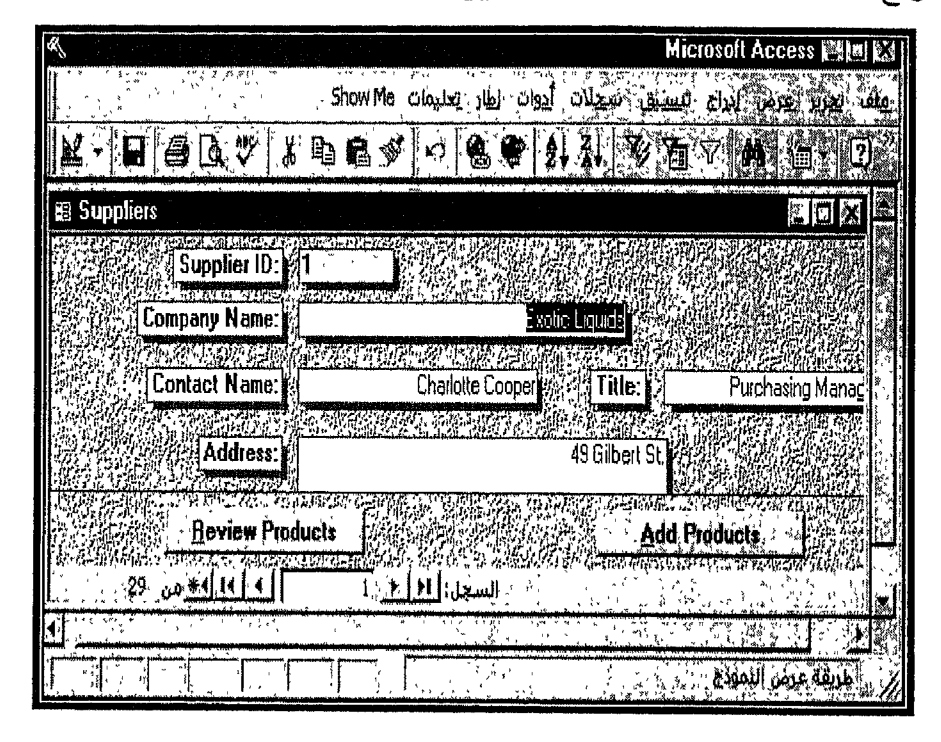


برمجيات قواعد البيانات: *Data Base Software*

تقوم هذه البرمجيات بالتعامل مع الكم الهائل من البيانات بالحفظ



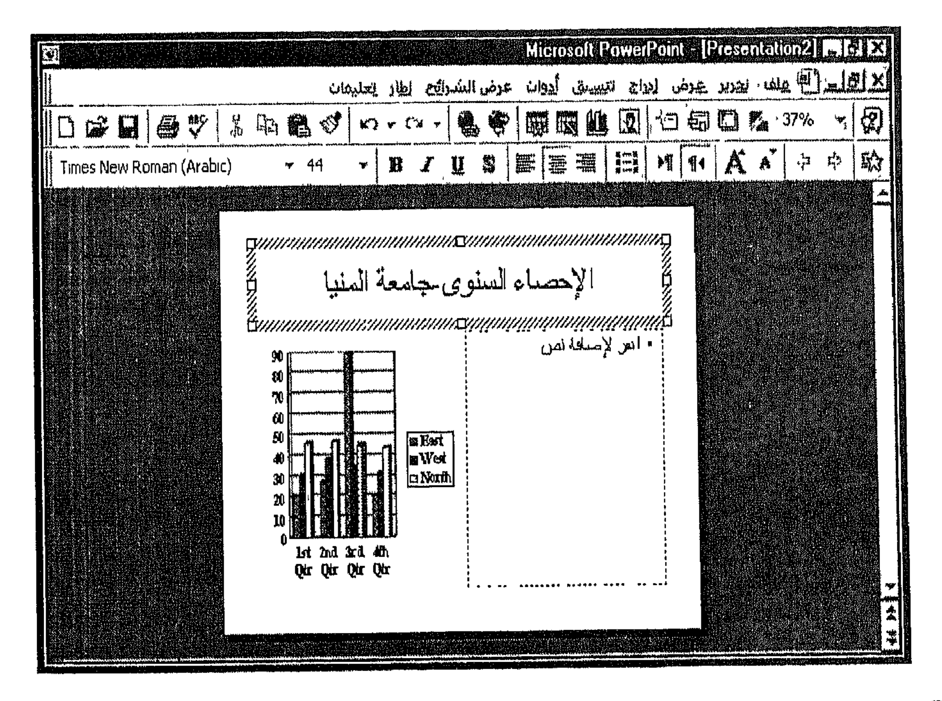
والاسترجاع وتنويع الترتيب والطباعة. فيمكن كمثال إدخال أسماء العاملين في إحدى المؤسسات وأعمارهم وخبراتهم .. الخ، ثم يمكن حساب مرتباتهم ومعاشاتهم ..الخ ، وكذلك استعراض البيانات والنتائج بأساليب مختلفة، كالترتيب طبقاً للحروف الهجائية أو الوظيفة أو السن. وتعتبر هذه البرمجيات حالياً من أكثر الأنواع استخداماً ، ومنها: *dBase, Access, Clipper, FoxPro* و غيرها.



برمجيات الرسم (جرافيك): *(Graphic Software)*

تهتم هذه البرمجيات بالتعامل مع النتائج على هيئة رسومات ، سواء كان ذلك في بعدين أو ثلاثة أبعاد. و يمكن أن تظهر هذه النتائج على شكل أعمدة ، منحنيات ، خطوط ، حلقات أو منظور. ومن أهم البرمجيات الحالية في هذا المجال: *Harvard Graphics, Holly Wood, Microsoft Power Point, Freelance Plus* .





برمجيات الوسائط المتعددة: *(Multimedia Software)*

يتم استخدام النصوص و الصوت و الصور لإنتاج مادة علمية أو ترفيهية أو تعليمية ، و مثال ذلك برامج تعليم اللغات و العلوم و المعاجم و غيرها. و هذه البرامج من اكثر الأنواع نمواً. وقد بلغت مبيعات هذه البرمجيات و لوازمها قرابة الثلاثين مليار دولار في أمريكا الشمالية وحدها.

4-4 البرمجة

قامت الحاسبات أساسا على التطبيقات العلمية باستخدام ما يسمى بلغات البرمجة وذلك مدى ثلاثة عقود ، ولكن مع تطور برمجيات الحاسب تزايد الاهتمام بهذه البرمجيات على حساب لغات البرمجة، حتى أن معظم مستخدمي التطبيقات العلمية اتجهوا إلى البرمجيات العلمية والهندسية، ولكن يلاحظ أن مفهوم البرمجة يستخدم حتى مع البرمجيات. والبرنامج *(program)* هو مجموعة من التعليمات



تكتب بلغة معينة أو بأسلوب معين، ويتم تنفيذ هذه التعليمات بواسطة الحاسب لأداء مجموعة من المهام. وأى لغة من لغات البرمجة *(programming languages)* ما هى إلا مجموعة من القواعد، والحروف، الرموز والكلمات التى يتم بها كتابة البرنامج. أما البرمجة *(programming)* فهى عملية تصميم وكتابة البرنامج، ويتم ذلك من خلال خمس خطوات رئيسية هى: تعريف المشكلة، استنباط الخوارزم، الترميز، اختبار وتنقية البرنامج من الأخطاء، ثم التوثيق.

تعريف المشكلة:

ونعنى بها تحديد الهدف أو المهام المطلوبة من البرنامج وكيفية تحقيقها، وكذلك طبيعة وكيفية إدخال البيانات، وأيضاً الصورة المطلوبة للنتائج أو المخرجات.

استنباط الخوارزم:

الخوارزم *(Algorithm)* هو الخطوات التى يتم بها حل المشكلة. و هذه الخطوات هى التى تحدد كيفية تنفيذ مراحل البرنامج و الأسلوب المنطقى له كأن يتم تتابعى أو حلقى.

الترميز *(Coding)*:

هو عملية تحويل الخوارزم إلى لغة من لغات البرمجة باستخدام القواعد النحوية *(syntax)* لهذه اللغة.

الاختبار و التصحيح :

بعد كتابة البرنامج يتم اختباره بواسطة بيانات معروف سلفاً نتائجها. ومن النادر أن يعمل برنامج من المرة الأولى وبدون أخطاء. ويتم التقاط الأخطاء *(debugging)* أثناء تشغيل البرنامج. وهذه الأخطاء إما نحوية *(syntax errors)(syntax errors) H,* أو منطقية *(logic errors)* . واكتشاف الأخطاء

النحوية اسهل من المنطقية ، لأن الأولى تظهر أثناء التشغيل ، أما الثانية ـ والتى تعتمد على مهارة المبرمج ـ فقد تؤدى إلى نتائج خاطئة دون أن يدرك ذلك المستخدم.

التوثيق ***(Documenting)*** :

هو السجل المكتوب للبرنامج، وينقسم إلى نوعين: داخلى وخارجى. ويقصد بالتوثيق الداخلى الملاحظات والتنويهات التى يكتبها مصمم البرنامج للمستخدمين الآخرين لتوضيح خطوات البرنامج. أما التوثيق الخارجى فيقصد به كتيب التشغيل المصاحب للبرنامج ليوضح العمل و كيفية التشغيل.

■ أنواع لغات البرمجة

مرت لغات البرمجة بمراحل تطور، يقسمها البعض إلى خمسة أجيال. ويطلق على لغات الجيلين، الأول والثانى، لفظ لغات المستوى الدنيا ***(Low-level language)***، بينما تسمى لغات الأجيال الثلاثة اللاحقة باللغات الراقية ***(High-level language)***. وسنستعرض فيما يلى سرداً لهذه الأجيال:

لغات الماكينة ***(Machine Languages)***:

هى الجيل الأول للغات، وكانت البيانات والأوامر والتعليمات تكتب باستخدام النظام الثنائى للأعداد ـ أى *0* ، *1* ـ وهى تقابل النبضات الكهربية التى تعمل بها الدوائر الإلكترونية للحاسب. وهذه اللغة صعبة الفهم والتذكر والاستخدام، وتعتمد على المكونات المادية ولذلك تتغير من نوع إلى آخر. ويجب ملاحظة أن أى لغة لاحقة يجب ترجمتها إلى لغات الماكينة.

لغات التجميع ***(Assembly languages)***

وهى الجيل الثانى للغات وتتكون من رموز هجائية ورقمية للأوامر



والتعليمات مثل: اجمع *(ADD)*، واطرح *(SUB)* وذلك بدلاً من استخدام الأرقام الثنائية بطريقة مباشرة.

اللغات الإجرائية *(Procedural languages)*

وتسمى أيضاً باللغات الراقية لأنها تحتوى على الكثير من المفردات المتداولة والمفهومة فى اللغات البشرية مثل: اذهب إلى *(GO TO)*، اطبع *(PRINT)*، التالى *(NEXT)*، وغير ذلك. وتسمى باللغات الإجرائية لأنها تسمح للمبرمج بعمل إجراءات أو خطوات تحتوى على ما يسمى بالبرمجة الهيكلية. وهذه اللغات هى الأكثر انتشاراً، وإن تناقصت نسبة المستخدمين لها للتطور والتنوع الكبير فى برمجيات الحاسب. وكما ذكرنا من قبل فإن هذه اللغات يجب أن تتحول إلى لغات الماكينة. ويتم ذلك إما من خلال ما يسمى "المترجم الكامل" *(Compiler)* أو ما يسمى بالمفسر *(Interpreter)*. ويحول "المترجم الكامل" البرنامج بأكمله ومرة واحدة إلى لغة الماكينة ويحوله إلى "ملف تنفيذى" قابل للتنفيذ فيما بعد. وتسمى الشفرة الأصلية المكتوب بها البرنامج "بالمصدر" *(Source code)*، أما شفرة لغة الماكينة فتسمى "بالهدف" *(Object code)*. وبالنسبة "للمفسر" فإنه يقرأ كل جملة أو تعليمه من البرنامج المكتوب باللغة الراقية ثم يحولها على إلى لغة الماكينة ـ دون انتظار لتكملة باقى البرنامج- للتنفيذ على الفور، أى أنه لا توجد ملفات قابلة للتنفيذ (أو شفرة الهدف). ويتيح ذلك للمبرمج مرونة أكثر من ناحية المقدرة على اكتشاف الأخطاء لحظياً وإضافة أى تعديلات على البرنامج. وفى مقابل هذه المميزات فإن "المفسر" يحتاج زمناً أكبر من "المترجم الكامل". ومن اللغات المعروفة فى هذا الجيل ما يلى:

◎ **فورتران** *(FORTRAN)* : هو أقدم اللغات العلمية المعروفة. واخترعها "جون باكوث"*(John Backus)* وفريق من شركة "أى.بى.ام" فى الفترة من *1954* ـ



1956. وتعنى "فورتران" مترجم الصيغ *(FORmula TRANsulator)*، ومن أهم إصداراته *FORTRAN VI*، والإصدار الحالى هو *FORTRAN 90*.

◎ **الجول** *(ALGOL)*: واخترعت فى نهاية الخمسينيات، والكلمة هى اختصار لكلمتى "اللغة الخوارزمية" *(ALGOrithm Language)*. وتعتبر ألجول من اللغات العلمية ذات الإمكانيات القوية والتى انتشرت فى أوربا عنها فى الولايات المتحدة.

◎ **كوبول** *(COBOL)*: اخترعتها "جريس مارى هوبر"[1] *(Grace Murray Hopper)* وفريق حكومى وتجارى أمريكى عام *1959*. وكلمة "كوبول" هى اختصار للكلمات: لغة الأغراض التجارية العامة *(Common Business-Oriented Language)*. وتستخدم هذه اللغة فى التطبيقات التجارية والتى تتصف بضخامة حجم البيانات وبساطة الصيغ الرياضية والحسابية المطلوبة.

◎ **باسكال** *PASCAL*: اخترعها العالم السويسرى "نيكلوس ويرث" *(Nicklaus Wirth)* ــ معتمداً على لغة ألجول ــ فى نهاية الستينيات وبداية السبعينيات. وقد أُطلق عليها اسم العالم الفرنسى الشهير تخليداً لذكراه. والإصدارات الحديثة منها تسمى "تربو باسكال" وتعمل من خلال النوافذ. ولتلافى عيوبها فقد طورها مخترعها إلى لغة "موديولا 2" *(MODUlar Language 2, MODULA-2)* عام *1980* .

◎ **بيسك** *BASIC* : اخترعها "توماس كرتز" *(Thomas Kurtz)* و"جون كيمنى" *(John Kemeny)* فى كلية "دارتموث" عام *1964* كلغة سهلة للأغراض العلمية البسيطة. واسم هذه اللغة يعنى "شفرة التعليمات الرمزية لكافة الأغراض للمبتدئين" *(Beginner's All purpose Instruction Code)* . وتوجد منها

(1) إحدى أوائل المبرمجات على الحاسب "مارك *1*"



"لـــهجات متعـــددة" مثـــل: ***GWBASIC*** ؛ ***BASICA*** ؛ ***QBASIC*** ؛ ***TRUEBASIC***[2] . وهذه اللغة تتميز بالبساطة ولكنها ذات إمكانيـــات أقـل مقارنة باللغات العلمية الأخرى.

◎ **لوجو *LOGO***: صممها "سيمور بيبرت" ***(Seymour Papert)*** وفريـــق مـــن معهد "ام.أى.تى"[3] ***(MIT)*** فى عام ***1967*** من لغــــة "مُعالجــة بالقائمــة – ***LISP***".ونتيجة لسهولتها فهى أكثر اللغات انتشاراً بين الأطفال.

◎ **إدا *ADA***: هى لغة طورتها وزارة الدفاع الأمريكية فـــى بدايـــة الثمانينيـــات لتوحيد اللغات المستخدمة فى مصالحها إلى لغة واحدة. وقد أُطلق عليها اســـم "إدا" ؛ مساعدة "تشارلز باباج" الشهيرة.

◎ **أر.بى.جى *RPG***: وهى الحروف الأولى مـــن كلمـــات ***(Report Program Generator)*** أى برنامج مولد التقارير. وتشابه هذه اللغة مع لغة "كوبـــول" من ناحية استخدامها لصيغ رياضية بسيطة ؛ ولكنها تستخدم فـــى التطبيقـــات التجارية المحدودة.

◎ **ليسب *LISP*** : وتعنى "مُعالجة" القائمـــة ***(LIST Processing)*** . واخترعـــها العالم "جون مكارثى" ***(John McCarthy)*** من معهد "ام.أى.تى" فى عام***1958***. وهى من أوائل اللغات التى تعتمد على الذكاء الاصطناعى.

◎ **سى *C***: هى واحدة من اللغات الهامة والتى طورها العالم "دينس ريتشى" فى معامل "بيل" من لغة "بى" فى اوائل السبعينيات. و تتمـــيز بإمكانياتـــها فـــى التحكم فى تدفق البيانات من و إلى أجهزة التخزين. و لذلك كـــانت الأســـاس

(2) اخترعها أيضاً كل من "كيرتز" و "كيمنى" فى أوائل الثمانينيات" لزيادة إمكانيات لغتهم الأصلية.

(3) "ام.أى.تى" هى اختصار "معهد ماساشوسيتس للتكنولوجيا" بالولايات المتحدة.

للغات أخرى مثل +C، ++C و برمجيات هامة مثل "قواعد البيانات" .

لغات الانحياز للمشكلات *(Problem-oriented Languages)*

هى الجيل الرابع للغات ؛ وتهتم بحل المشكلات لغير المتخصصين للبرمجة. وبينما تهتم اللغات التقليدية بإيجاد حلول عامة ؛ فإن لغات هذا الجيل تحاول إيجاد حلول لمشكلات محددة. ومن لغات هذا الجيل:

◎ "أو.أو.بى" *OOP* : والحروف هى اختصار لكلمات "البرمجة الموجهة لهدف" *(Obgect Oriented Language)*. وبينما تعالج اللغات التقليدية كل من البيانات و الأوامر كبنود مختلفة ؛ فإن هذه اللغة تعاملهما فى إطار واحد. ومن لغات هذا الجيل "سى بلوس بلوس"[4] *(C++)*، "لوب" *(Loops)*، سمول توك[5] *(SmallTalk)* .

◎ هايير توك *(HyperTalk)* :هى لغة تستفيد من أحد الكروت والمسمى "هايبر كارد" *(Hyper card)* من شركة "ماكنتوش".

اللغات الطبيعية *(Natural Languages)*

هى الجيل الخامس من اللغات ولا يعتمد على أى شفرة ولكنها تستخدم القواعد العادية للغة المستخدم.

⌛ ⌛ ⌛

(4) لغة طورها "بجارن ستراوستروب" *(Bjarne Stroustrup)* ـــ فى معامل بل ـــ من لغة "سى"*C*.

(5) لغة طورها "ألن كى" *(Alan Kay)* و مجموعته من شركة "زيروكس" عام *1980* .



الباب الخامس



نظام تشغيل القرص



5-1 خلفية عامة عن نظام تشغيل القرص

يعتبر نظام تشغيل القرص ***DOS*** (وهـــي الحـــروف الأولـــى مـــن ***Disk Operating System***) اقدم نظم التشغيل المعروفة للحاسبات الشـــخصية وأكثرهـــا استخداما حتى الآن. ومن المنتظر أن يستمر استخدامه لعدة أعوام قادمة . وتوجـــد أنواع متعددة من نظام ***DOS*** هي :

(1) **نظام التشغيل** ***PC-DOS*** :

وقد أنتجته شركة "ميكروسوفت" لتشغيل الحاســبات الشــخصية الأصليـــة الخاصة بشركة ***IBM***، ولذلك يسمى أيضا ***IBM-DOS*** .

(2) **نظام التشغيل** ***MS-DOS*** :

أنتجته أيضا شركة "ميكروسوفت" لتشغيل الحاسبات الشخصية المتوافقة مع أجهزة ***IBM***؛ وهذان النوعان متشابهان .

(3) **نظام التشغيل** ***DR-DOS*** :

أنتجته شركة ***"Digital Research"*** ولذلك سمى بالحرفين الأوليين من اسم الشركة المنتجة. وهذا النظام تم تطويره للتعامل مع شبكات الحاسب تحـــت اسـم ***NOVEL DOS 7.0*** .

(4) **نظام التشغيل** ***Apple DOS*** :

وهذا النظام خاص بأجهزة "ابل ماكنتوش" .



وسنقتصر فى هذا الباب على أكثر الأنواع استخداما وهو **MS-DOS** . ويلاحظ أنه تم تطوير هذا النظام على مدى السنوات من *1981* وحتى الآن. وقد سمى النوع الأول منه "الإصدار الأول" *(Version 1.0)*. وعندما كانت تتم بعض التغييرات الطفيفة كان يتم إنتاج إصدار جديد بإضافة كسر عشرى إلى رقم الإصدار. مثل *DOS 1.05*. وفى حالة وجود تغييرات رئيسية كان يتم الإصدار تحت رقم صحيح جديد مثل *DOS 2.0* و هكذا . ويبين الجدول التالى أهم هذه الإصدارات حتى الآن:

جدول *(5.1)* أهم إصدارات **DOS**

رقم الإصدار	العام	أهم الخواص .
DOS 1.0	1981	تشغيل الأقراص المرنة ذات قطر *5.25* بوصة والمكتوبة على وجه واحد فقط، فى *8* قطاعات، *40* مسارا، أى بسعة *160 KB*.
DOS 1.1	1982	تم إضافة إمكانية التعامل مع الأقراص المرنة ذات قطر *5.25* بوصة والمكتوبة على وجهين، فى *8* قطاعات، *40* مسارا ، أى بسعة *320 KB*
DOS 2.0	1983	إمكانية التعامل مع الأقراص الصلبة سعة *10 MB*.
DOS 3.0	1984	إمكانية التعامل مع الأجهزة من نوع *AT* والأقراص الصلبة سعة *20 MB* والأقراص المرنة ذات قطر *5.25* بوصة سعة *1.2 MB* .
DOS 3.1	1985	بداية التعامل مع نظام الشبكات بإضافة أوامر مثل المشاركة *(SHARE)*. وإضافة أوامر جديدة مثل: *SUBST , GOIN* .



رقم الإصدار	العام	أهم الخواص
DOS 3.2	*1986*	بداية التعامل مع الأقراص المرنة المصغرة قطر *3.5* بوصة، وسعة *720 KB* . إضافة أوامر جديدة مثل *XCOPY* .
DOS 3.3	*1987*	التعامل مع الحاسبات *IBM PS/2*، والأقراص المرنة المصغرة قطر *3.5* بوصة، وسعة *1.44 MB*، وإضافة أوامر جديدة
DOS 4.0	*1988*	إضافة إمكانية تجزئة الأقراص الصلبة اكبر من *32MB*، وكذلك زيادة إمكانيات مد وتوسيع الذاكرة، و بداية التعامل مع أوامر *DOSSHELL* .
DOS 5.0	*1991*	إضافة إمكانية تجزئة الأقراص الصلبة اكبر من *2GB*، وكذلك زيادة إمكانيات مد وتوسيع الذاكرة، وإضافة أوامر جديدة مثل: *UNDELETE , UNFORMAT* .
DOS 6.0	*1993*	تحسين أوامر الخدمات، وكذلك إمكانيةاكتشاف الفيروسات.
DOS 6.22	*1994*	أوامر ضغط الفراغات، والمزيد من أوامر الخدمات .
DOS 6.3	*1994*	الحماية من إعادة الكتابة فى أوامر *MOVE , COPY, XCOPY* . وكذلك إمكانية التعامل مع الأقراص المدمجة.

تشغيل الحاسب

تتم عملية بدء التشغيل (وتسمى باللغة الإنجليزية ***booting***) بتحميل الأوامر الداخلية ***(internal command)*** لنظام التشغيل إلى الذاكرة . والأوامر الداخلية هى تلك الأوامر التى تظل بصفة دائمة فى الذاكرة طوال فترة العمل على الحاسب وحتى قطع المصدر الكهربى عنه، وذلك تمييزا لها عن مجموعة أخرى من الأوامر تسمى الأوامر الخارجية ***(external command)*** والتى يتم تحميلها فى الذاكرة حين الحاجة إليها فقط. و يتم التحميل بطريقتين هما :

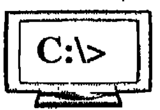


أولا : التشغيل من مشغلات الأقراص المرنة :

1 – ضع القرص المرن الموجود عليه ملفات نظام التشغيل ***DOS*** في مشغل الأقراص المسمى ***A***. تأكد من أن تكون البطاقة في الوجه الأعلى والسهم الموجود على القرص موجها إلى الداخل. ويجب التأكد من إغلاق بوابة المشغل (السواقة).

2 – اضغط عل زر توصيل المنبع الكهربي بالجهاز، وتأكد أيضا من تشغيل الشاشة.

3 – في حالة التشغيل السليم تضئ لمبة التشغيل للسواقة رقم ***A*** . وبعد فترة وجيزة تظهر إشارة تدل على استعداد الحاسب للعمل وهذه الإشارة تسمى "المحث" ويختلف شكلها من برمجية إلى أخرى، كما يمكن في معظم البرمجيات التحكم فيها وتغيير شكلها. ويبين الشكل التالي أحد أشكال المحث في نظام ***DOS***:



ثانيا: التشغيل من القرص الصلب :

يتم تثبيت نظام التشغيل على القرص الصلب، وبالتالي يتم التشغيل أتوماتيكيا بمجرد الضغط على زر التشغيل

إعادة تشغيل الجهاز

في بعض الأحيان تحدث أخطاء سواء في تشغيل البرامج أو نتيجة لتوقف الحاسب عن العمل، وفي هذه الحالة يلزم إعادة تشغيل الجهاز. ويلاحظ أنه في هذه الحالات ستفقد البيانات والمعلومات الموجودة في الذاكرة. وتتم إعادة التشغيل بإحدى طريقتين ؛ هما:

1 – إذا كان بالجهاز مفتاح "إعادة البدء" ***(Restart)***، فيتم الضغط عليه بعد إخراج أي أقراص مرنة موجودة بالسواقة .



2 – يمكن إعادة تشغيل الجهاز بالضغط على المفاتيح الآتية فى نفس الوقت ثم رفع اليدين عنها:



الأجزاء الرئيسية لنظام تشغيل القرص المرن

ينقسم نظام التشغيل *DOS* إلى مجموعات رئيسية من الأوامـــــر. ويمكـــن تصنيف هذه المجموعات تبعا لوظائفها إلى الآتى :

(1) **نظام الإدخال و الإخراج** ***Input/Output (I/O) System*** :

هذه المجموعة من الأوامر مسئولة عن اتصال الحاسب بالوسط المحيط به؛ سواء كان ذلك مكونات مادية (مثل الطابعات والشاشات ومشغلات الأقـواص)، أو كان اتصالا بالمستخدم. وينقسم نظام الإدخال إلى جزئيين هما :

(أ) **نظام الإدخال والإخراج الأساسى** ***Basic Input/Output System***: هذه البرامج (والتى تختصر بالحروف الأولى *BIOS*) هى المسئولة عن الاتصال بالأجهزة المتصلة بالحاسب مثل الطابعات والشاشات وتسمى بالأسماء الآتية :

– برنامج ***IBMBIO.COM*** لأجهزة ***IBM*** الأصلية .

– برنامج ***IO.SYS*** للأجهزة المتوافقة مع أجهزة ***IBM*** .

و هذه البرامج مخزنة فى ملفات مخفية

(ب) **برنامج نظام حفظ الملفات** ***Filing System Program*** : وهذا البرنامج يتلقـــى جميع طلبات برنامج (أوامر الخدمات) الخدمات ويحولها إلى الشكل المناســب، ثم يرسلها إلى نظام الإدخال والإخراج الأساسى لتنفيذها (برامج المجموعــة "ا" المذكورة من قبل). وتسمى هذه البرامج:

– برنامج ***IBMDOS.COM*** لأجهزة ***IBM*** الأصلية .



- برنامج *MSDOS.SYS* للأجهزة المتوافقة مع أجهزة *IBM* .

وهذه البرامج مخزنة فى ملفات مخفية

(2) معالج أوامر "دوس" *DOS Command Processor* :

يوجد معالج أوامر "دوس" فى برنامج يسمى "*COMMAND.COM*" فـــى كل من أجهزة *IBM* أو الأجهزة المتوافقة معها. ووظيفة هـــذا البرنـــامج توجيـــه ومراقبة جميع الاتصالات بالحاسب من خلال قيامه بالمهام التالية :

- إظهار "محث" النظام *(prompt)* وذلك تبيانا للوجـــود فـــى برمجيـــة "دوس" ، والاستعداد لتنفيذ تعليمات المستخدم .
- تداول المقاطعات الحرجة، وذلك عندما يقاطع أحد الأجهزة المحيطة الحاسب.
- تداول الخطاء الحرجة، بتوجيه النظر عند حدوث خطأ أو مشكلة .
- تحميل أوامر "دوس" الخارجية .
- تداول ملفات "الدفعات" *(batch files)* .

وهذا البرنامج ملف ظاهر (visible file)

(3) برامج خدمات "دوس" *DOS Utility Program*:

وهذه البرامج هى الأكثر تداولا بين مستخدمى الحاسب ويقوم بأعمال عديدة مثل:

- تشكيل الأقراص *Formatting*
- مقارنة الملفات *Comparing files*
- تحرير الملفات *Editing files*
- ربط البرامج *Linking files*

وكما ذكرنا من قبل فإنه يمكن أيضا تقسيم أوامر "دوس" إلى مجموعتيـــن



رئيسيتين هما الأوامر الداخلية والأوامر الخارجية، حيث يتـم اسـتدعاء الأوامـر الخارجية إلى منطقة العمل بالذاكرة عند الحاجة إليها وذلك من أجل توفير المزيـد من حيز الذاكرة. والأوامر الخارجية هي الأقل استخداما من الأوامـر الداخليـة. ويبين جدول *(5.2)* اسماء أوامر "دوس" و تقسيمها إلى مجموعتين مـن الأوامـر؛ الداخلية والخارجية.

جدول *(5.2)* أسماء أوامر "دوس" الداخلية والخارجية

الأوامـــر الداخليـــة			
BREAK	***DATE***	***MKDIR (MD)***	***TIME***
CHCP	***DEL (ERASE)***	***PATH***	***TYPE***
CHDIR (CD)	***DIR***	***PROMPT***	***VER***
CLS	***ERASE (DEL)***	***RENAME (RE)***	***VERIFY***
COPY	***EXIT***	***RMDIR (RD)***	***VOL***
CTTY	***LOADHIGH(LH)***	***SET***	
الأوامـــر الخارجيـــة			
APPEND	***DOSKEY***	***JOIN***	***PRINT***
ASSIGN	***DOSSHELL***	***KEYB***	***QBASIC***
ATTRIB	***EDIT***	***LABEL***	***RECOVER***
BACKUP	***EDLIN***	***LOADFIX***	***REPLACE***
CHKDSK	***EMM386***	***MEM***	***RESTORE***
COMMAND	***EXE2BIN***	***MEMMAKER***	***SETVER***
COMP	***EXPAND***	***MIRROR***	***SHARE***
DBLSPACE	***FASTOPEN***	***MODE***	***SORT***
DEBUG	***FC***	***MORE***	***SUBST***
DEFRAG	***FDISK***	***MOVE***	***SYS***
DELTREE	***FIND***	***MSAV***	***TREE***
DISKCOMP	***FORMAT***	***MSBACKUP***	***UNDELETE***
DISKCOPY	***GRAFTABL***	***MSD***	***UNFORMAT***
DOS	***GRAPHICS***	***NLSFUNC***	***VSAFE***
FASTHELP	***HELP***	***POWER***	***XCOPY***



5-2 الأوامر الأولية لنظام "دوس"

سنستعرض فى هذا الجزء التعليمات الأولية التى يبدأ بها أى مستخدم عندما يتعامل مع الحاسب للمرة الأولى .

5-2.1 أمر رقم الإصدار

يجب قبل العمل على نظام "دوس" معرفة رقم الإصدار *(Version)* و ذلك للرجوع إلى كتيب التشغيل المناسب للبحث عن أى أمر نريد معرفة الطريقة الصحيحة لاستخدامه. و فيما يلى سنعتبر أن شكل المحث هو <\:C ، و لكن لاحظ انه يمكن تغييره و بالتالى فقد يختلف عن ذلك الموجود على شاشتك . و سيتم كتابة ما يظهر على الشاشة بخط عادى ، أما ما يجب على المستخدم كتابته فسوف نضع تحته خط و سنكتبه بخط أسود (لاحظ انه عند الكتابة الحقيقية على الشاشة تتشابه أشكال رسائل الحاسب و كتابة المستخدم) :

صيغة الأمر: نكتب الحروف **VER** وهى الحروف الأولى من كلمة إصدار باللغة الإنجليزية *(VERSION)* . و هذا الأمر "داخلى" .

```
C:\> VER
MS-DOS VERSION 6.22
C:\>
```

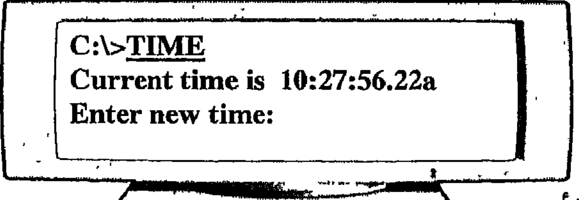
نلاحظ أننا كتبنا فقط فى السطر الأول صيغة الأمر وهى الحروف الأولى من كلمة إصدار، ولا يهم أن تكون الحروف كبيرة أو صغيرة أو خليط منهما ، وقد استجاب الحاسب وظهر على الشاشة فى السطر الثانى أن رقم الإصدار هو *6.22*، ثم عاد الحاسب فى السطر الثالث ليظهر مرة أخرى إشارة المحث ، إيذانا باستعداده لتلقى أمر جديد من المستخدم.



5-2.2 أوامر الوقت و النتيجة *Clock and Calendar*

عندما نتعامل مع الحاسب لأول مرة فلابد من "ضبط" التاريخ و الوقت ، لأن ذلك من الأمور الهامة ، حيث يتم تسجيل هذه المعلومات عند حفظ أى ملف من ملفات المستخدم .

صيغة أمر الوقت *TIME*: أمر الوقت (الزمن) من الأوامر الداخلية ، و يتم بكتابة كلمة ***TIME*** بعد إشارة المحث و نضغط على مفتاح الإدخال ، فتظهر الاستجابة التالية من الحاسب :



```
C:\>TIME
Current time is  10:27:56.22a
Enter new time:
```

نلاحظ ما يلى:

1- كتبنا فى **السطر الأول** صيغة الأمر

2- ظهر فى **السطر الثانى** التوقيت المسجل فى الحاسب وهو من الشمال إلى اليمين كالتالى:

الساعة *"10"* ، الدقيقة *"27"* ، الثانية *"56.22"* .

الوقت "صباحا" ؛ لوجود حرف *"a"* وهو يعنى قبل الظهر (فى اللغة الإنجليزية نستخدم الحرفين ***a.m*** للدلالة على قبل الظهر، ***p.m*** للدلالة على بعد الظهر، أما الحاسب فيستخدم حرف واحد فقط هو ***a*** لقبل الظهر ، ***p*** للدلالة على بعد الظهر)

3 -**السطر الثالث** يطلب فيه الحاسب من المستخدم إدخال الوقت. وهناك احتمالان هما:

(أ) أن يكون هذا الوقت صحيحا، وبالتالى فإن المستخدم يضغط على مفتاح "الإدخال" بدون كتابة أى بيانات و بذلك لن يكون هناك تغيير فى الزمن .

(ب) أن يرغب المستخدم فى تغيير الوقت و لذلك فعليه كتابة الزمن الجديد فى نفس



السطر الثالث وبالطريقة الآتية:

```
Enter new time : 08:10:05
```

ونلاحظ أننا كتبنا الساعات ثم الدقائق ثم الثوانى بواقع خانتين على الأكثر لكل بيان ونفصل بينهم بالنقطتين. ويمكن كتابة الساعات بإحدى طريقتين؛ إما ابتداء من *0* وحتى *23*؛ أى باعتبار اليوم اربع وعشرين ساعة متصلة أو ابتداء من *0* وحتى *11* ؛أى يقسم الوقت إلى فترتين كل منهما اثنتى عشرة ساعة، وفى هذه الحالة يجب تحديد هل الوقت قبل الظهر أو بعد الظهر وذلك باستخدام الحرفين *a* ، *p* على الترتيب، وفى كلتا الحالتين ستظهر إشارة المحث استعدادا لتلقى أمر جديد .أما إذا كان هناك خطأ فى استخدام صيغة الأمر فسوف تظهر الرسالة التالية :

```
Invalid time
Enter new time :
```

ويعنى السطر الأول أن الصيغة التى تم بها كتابة أمر الوقت غير صحيحة، ويطلب السطر الثانى إدخال الوقت الجديد .

صيغة أمر التاريخ: أمر التاريخ من الأوامر الداخلية. وهدفه معرفة التاريخ المسجل فى الحاسب ويمكن الإبقاء عليه أو تغييره كما تم فى أمر:الوقت". يتم أمر التاريخ بكتابة كلمة *DATE* (حروف صغيرة أو كبيرة أو أى خليط منهما) بعد علامة المحث ثم إدخال الأمر كما يلى:

```
C:\> Date
```

وستكون استجابة الحاسب هى ظهور السطرين التاليين على الشاشة :

```
Current date is Thu 03-06-1997
Enter new date (mm-dd-yy)
```

و يعطى السطر الأول اسم اليوم وهو هنا اختصار لكلمة "الخميس" ، ثم حرفان



يدلان على الشهر يليهما حرفان يدلان على اليوم ثم أربعة حروف للسنة والتاريخ المسجل هنا هو شهر مارس *(03)* واليوم السادس منه *(06)*. من عام *1997*. أما السطر الثانى فيطلب من المستخدم التاريخ الذى يريد إحلاله محل التاريخ المسجل. والصيغة المطلوبة هى: عددان للشهر، وعددان لليوم ثم عددان للعام أى :

mm : رقم يدل على الشهر ابتداء من *01* (يناير) حتى *12* (ديسمبر) .

dd : عددان لليوم من *01* و حتى *31* .

yy : عددان للسنة .

ويجب ملاحظة أنه لا تتم كتابة اسم اليوم حيث يقوم الحاسب بالتعرف على اسم اليوم من البيانات الثلاثة المعطاة .فإذا أردنا تعديل التاريخ ليصبح السابع من مارس عام *1997* فإننا نكتب فى السطر الثاني ما يلي:

```
Enter new date  : 03-07-97
```

وفى حالة قبول الحاسب للأمر ستظهر إشارة المحث استعدادا لتلقى أمر جديد، أو سيعطى إشارة بوجود خطأ ما كما شرحنا فى أمر الوقت. واختصارات أيام الأسبوع التى سيكتبها الحاسب هى:

Sat السبت	***Sun :*** الأحد	***Mon :*** الاثنين	***Tue :*** الثلاثاء
Wed : الأربعاء	***Thu :*** الخميس	***Fri :*** الجمعة	

5-2.3 تغيير المشغل

للانتقال من مشغل أقراص إلى آخر أو إلى جزء من القرص الصلب، يكتب اسم المشغل أو الجزء متبوعا بنقطتين. ونلاحظ أن المشغلات تحجز لها الحروف *A* ، *B*. أما القرص الصلب فيبدأ من الحرف *C*، و يكون مشغل الأقراص المدمجة هو اخر الحروف. فمثلا للانتقال من الموضع الحالى – وليكن*C* – إلى



الجزء *D* من القرص الصلب نكتب ما يلي:

```
C:\>D:
```

وعند الضغط على مفتاح الإدخال ستظهر علامة المحث عند الجزء الجديد:

```
D:\>
```

ويجب ملاحظة أن الانتقال إلى أحد مشغلات الأقراص يستلزم وجود قرص بـه، فمثلا للانتقال إلى المشغل *B* :

```
C:\>B:
```

وفى حالة وجود قرص فى *B* فسوف تضئ لمبة الإشارة الخاصة بـه ثـم يظـهر الحرف *B* تتبعه علامة المحث. وفى حالة خلو المشغل مـن الأقـراص سـتظهر الرسالة التالية :

```
Not ready reading drive B
Abort, Retry, Fail ?
```

و يمكن إدخال القرص ثم كتابة الحرف *"R"* لتكرار المحاولة . أما عنـد اختيـار الحرف *"F"* فسوف تظهر الرسالة التالية :

```
Current drive is no longer valid >
```

وعندئذ يكتب الاسم الذى نرغب فى الانتقال إليه بدلا من *B* .

5-2.4 أمر مسح الشاشة *CLS*

هو أمر داخلى ويستخدم لمسح ما هو مكتوب على الشاشة – لا يؤثر ذلـك على البيانات الموجودة بالذاكرة – نكتب أمر مسح الشاشة *CLS* ، وهو اختصـار للكلمات *Clear Screen* .

```
C:\>CLS
```



وعند الضغط على مفتاح الإدخال يتم اختفاء كل ما كان موجودا على الشاشة، وتظهر فقط العلامة الدالة على مكان التواجد (اسم المشغل أو الجزء من القرص الصلب)، ثم محث نظام "دوس" .

5-3 أمر المحث *Prompt*

هو أمر داخلى، يمكن المستخدم من تغيير شكل المحث الذى يظهر على الشاشة، كما يمكنه من إظهار أى رسالة (نصوص و بيانات) يريد المستخدم أن يتضمنها نظامه. لاستخدام هذا الأمر تكتب كلمة ***"PROMPT"*** ثم يليها الرمز الذى نريد استخدامه. ويبين الجدول التالى أهم معانى الرموز المستخدمة :

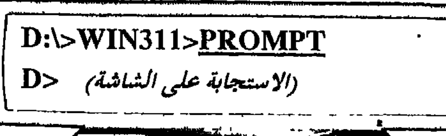
جدول *(5.3)* رموز التعامل مع أمر المحث

الرمز	الأداء
$B	يظهر العلامة /
$D	يظهر التاريخ
$E	يظهر "اسكى"
$G	يظهر علامة اكبر من >
$L	يظهر علامة أصغر من <
$N	يظهر حرف المشغل الحالى
$P	يظهر المشغل الحالى و الدليل
$Q	يظهر علامة التساوى
$T	يظهر الوقت الحالى
$V	يظهر رقم الإصدار الخاص "بدوس"
$P	يظهر مسار الدليل الحالى
$S	يظهر علامة الدولار
$_	يكتب و يعود للأصل

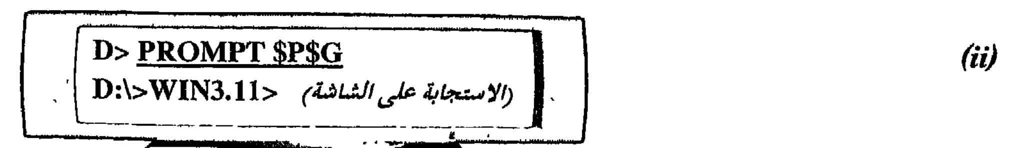
و يلاحظ أنه يمكن الكتابة بحروف صغيرة أو كبيرة .

مثال *5.1*: عند كتابة الأوامر الآتية ستظهر استجابات الحاسب الموضحة :

(i)



(ii)



(iii)

D:\>WIN311>PROMPT What is your name? $_ PG
What is your name? D:\>WIN311> *(الاستجابة على الشاشة)*

و يمكن الحصول على نفس النتيجة بالصيغة المرادفة التالية:

D:\>WIN311>PROMPT $_ What is your name? PG
What is your name? D:\>WIN311> *(الاستجابة على الشاشة)*

 الملفات والتعامل مع الفهارس

الملفات *(files)* هى تجميع للبيانات و المعلومات المرتبطة معا بعلاقة ما، وتخزن على وسط ما مثل الأقراص المرنة أو الصلبة. وهى فى ذلك تشبه الملفات الورقية (الدوسيهات) والتى توضع فى الأدراج أو الدواليب. وملفات الحاسبات تختلف فى أنها توضع فى مكان يسمى بالدليل أو الفهرس *(Directory)*. و توجد عدة أنواع من الملفات أهمها:

◎ **الملفات النصية** *Text files*: وهى تحتوى على نصوص تم الحصول عليها ببرمجية معينة مثل برمجيات معالجة النصوص *(word processing)*. وهذا



النوع من الملفات يمكن الاطلاع عليه و قراءته أو طباعته .

◎ **ملفات البيانات** *Data files* : و هذه الملفات تكون مكتوبة بلغات الماكينة، وبالتالى لا يمكن قراءتها .

◎ **ملفات البرامج** *Program files*: وهى التى يصممها البرامج من أجل استخدام تطبيق ما و تحتوى على الأوامر .

وللتعرف على هذه الملفات فلابد من تسميتها. و يتكون اسم الملف من جزء أساسى وآخر اختيارى (أى يمكن وضعه كما يمكن الاستغناء عنه طبقا لرغبة المصمم) يسمى الامتداد؛ ويفصل بينهما نقطة عشرية. ويتكون الاسم الأساسى ***(root name)*** من مجموعة من الأشكال، لايجب أن يتجاوز عددها ثمانية حروف ويجب أن تبدأ بحرف هجائى. أما امتداد الاسم ***(extension*** فحده الأقصى ثلاثة حروف. ***وتستخدم فى تسمية الملفات وامتداداتها الأشكال الآتية :***

- جميع الحروف الهجائية *"علما بأنه لا يوجد تفرقة بين الحروف الكبيرة والصغيرة"* .
- جميع الأعداد الصحيحة من ***0*** وحتى ***9***.
- الأشكال الخاصة الآتية: ***$ # & @ ! ^ ( ) { } _ ~***

ولا تستخدم فى التسمية الأشكال الآتية :

- رموز مفاتيح ***Del*** ، ***Esc***
- حرف المسافة (أى ليجب ترك فراغ) .
- الأشكال التالية : + = / * | [ ] " : , ? > <

ويستخدم امتداد الملف غالبا لتوضيح طبيعة أو خواص هذا الملف مثل:

ملفات الأوامر القابلة للتنفيذ ***WIN.COM***



ملفات مشغلات أجهزة"دوس"	***HIMEM.SYS***
ملفات الدفعات	***AUTOEXEC.BAT***
ملفات الشاشة و لوحة المفاتيح	***KEY1.CON***
ملفات البرامج القابلة للتنفيذ	***MSD.EXE***
ملفات مؤقتة	***MM.TMP***
ملفات النصوص	***REPORT1.TXT***
ملفات النصوص	***REPORT1.DOC***
ملف برنامج "بيسك"	***TEST1.BAS***
ملف برنامج "فورتران"	***TEST1.FOR***
ملف صورة	***PICT1.BMP***

ويجب ملاحظة عدم استخدام الامتدادات المسماة ***EXE*** ، ***COM*** لأنـــها محجـــوزة لملفات البرامج.

5-4.1 إنشاء الدليل (الفهرس) *MKDIR/MD*

كما يحدث فى إدارات الأرشيف من حفظ الملفات فـــى حجـــرات خاصـــة تحتوى على دواليب وبداخلها أدراج خاصة، يتم التعامل بنفـــس الكيفيـــة داخـــل الحاسب حيث يتم إنشاء دليل (فهرس) رئيسى قد يتفرع منه أو لا يتفرع – تبعـــا للحاجة – أدلة (فهارس) فرعية. ويتم ذلك باستخدام الأمر ***MKDIR*** وهـــذا الأمـــر يمكن اختصاره من ناحية الكتابة باستخدام الحروف***MD*** فقط. والشكل العـــام لـــهذا الأمر هو:

المسار *]:* اسم المشغل أو الجزء *[MD*

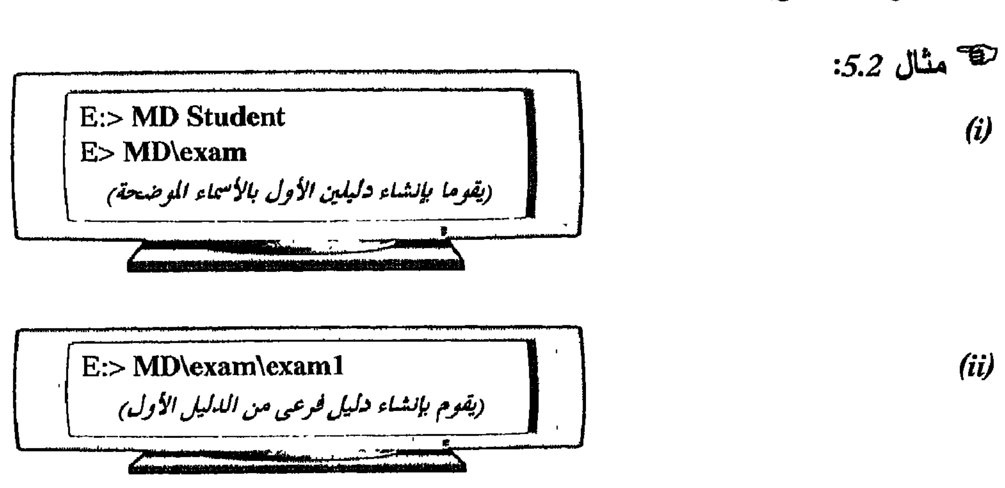
ونلاحظ دائما أن استخدام القوس المربع *[]* يعنى أن ما بداخله اختيارى، ولا يكتـب هذا القوس عند كتابة الأمر .



المشغل: هو مكان الذاكرة التى ستتم فيها إنشاء الدليل مثل قرص مرن موضوع فى المشغلات *A* أو *B*، القرص الصلب ابتداء من *C*. وإذا كان المطلوب هو إنشاء الدليل فى نفس المكان الذى تدل عليه إشارة المحث فلا نكتب هذا الجزء.

المسار : يحدد اسم ومكان الدليل الجديد. والحد الأقصى لطول مسار واحـــد مـــن الدليل الرئيسى ***(root directory)*** حتى أخر دليل فرعى هو *63* حرفا بما فيــــه الشرطة المقلوبة \ .

مثال *5.2*:



5-4.2 تغيير (الانتقال) الدليل *CHDIR/CD*

يقوم هذا الأمر بالانتقال من المكان الحالى إلى مكان الدليل الجديـــد الـــذى يحدده المستخدم. ويستخدم لهذا الأمر أيا من كلمتـــى ***CHDIR*** أو اختصـــارا ***CD***. والشكل العام لهذا الأمر هو:

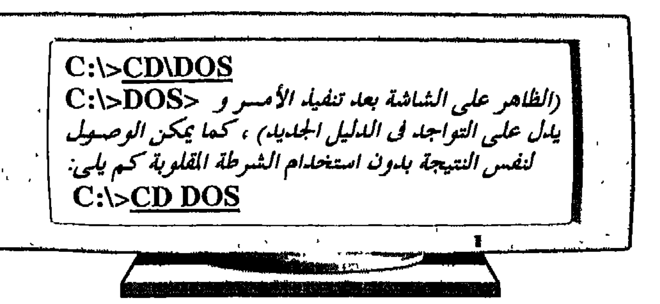
المسار /: اسم المشغل/ *CHDIR*

المسار /: اسم المشغل/ *CD*

وكيفية استخدام اسم المشغل ، والمسار مثل أمر إنشاء الدليل.



مثال 5.3:



5-4.3 أمر إزالة (مسح) الدليل RMDIR/RD

يستخدم أمر **RMDIR** (و هو اختصار لكلمتى **ReMove DIRectory**) لإزالة الدليل. كما يمكن استخدام الأمر المختصر **RD** لنفس الغرض .و يجب أن يكون الدليل المطلوب مسحه خاليا من الملفات و الأدلة الفرعية . و الشكل العام لهذا الأمر هو :

المسار [: اسم المشغل] RMDIR

المسار [: اسم المشغل] RD

وكيفية استخدام اسم المشغل، والمسار مثل أمرى إنشاء الدليل وتغييره.

5-4.4 أمر استعراض الدليل DIR

هو من الأوامر الهامة فى نظام "دوس" لأنه يمكن المستخدم من التعرف على المحتويات الموجودة فى برمجيات الحاسب . و هو أمر داخلى ، يقوم باستعراض كافة الملفات و الفهارس التى توجد فى الجزء الذى يدل عليه المحث . و الشكل العام لهذا الأمر هو :

DIR [المشغل أو الجزء:] [المسار] [اسم الملف] [/P] [/W] [/A] [E:الصفات] [/O] [:الترتيب] [/S] [/B] [/L] [/C]

و سنوضح فيما يلى كيفية استخدام هذا الأمر



جدول *(5.4)* استخدام أمر الدليل

المعنـــــــــــى	صيغة الأمـــر
تظهر على الشاشة جميع الملفات والفهارس ، بواقع كل واحد منها فى ملـــف منفصل عل هيئة خمس أعمدة بيانها كما يلى : ■ العمود الأول : اسم الملف أو اسم الدليل ■ **العمود الثانى:** يبين امتداد الملف ، وفى حالة الدليل تظهر العلامـــة الآتيــة . *<DIR>* ■ **العمود الثالث:** يبين حجم الملف بوحدة "البايت" ، أما فى حالة الدليل فيظهر هذا المكان خاليا ■ **العمود الرابع:** يبن تاريخ أخر تعديل للملف أو للدليل . ■ **العمود الخامس:** يبين زمن أخر تعديل للملف أو للدليل .	***DIR***
فى حالة وجود العديد من الملفات و الفهارس ، فـــلا تظـــهر علـــى الشاشـــة باستخدام الأمر السابق إلا الأسماء الأخيرة فقط من القائمة . و لذلك يســـتخدم الأمر ***DIR/P*** لعمل توقف للصفحات (لاحظ أن ***P*** هى الحرف الأول من كلمة صفحة ***Page***) ، فتهر أول شاشة و بالضغط على أى مفتاح ننتقل إلى الشاشـــة التالية و هكذا حتى ننتهى من استعراض كل القائمة .	***DIR/P***
تستخدم هذه الصيغة فى حالة عدم الحاجة إلى التفصيلات الخاصة بكل دليل أو ملف . فتظهر القائمة بصورة عرضية بواقع خمس ملفات/أدلة فـــى الســطر الواحد .و تظهر الأسماء فقط بدون الحجم و التاريخ و الزمن ، و نلاحـــظ أن الفهارس تظهر بين قوسين مربعين تمييزا لها عن الملفات .	***DIR/W***
تستخدم هذه الصيغة لعرض الملفات التى لها صفة معينة . و تستخدم الرمـــوز التالية للدلالة على بعض الصفات : ■ ***H*** ملفات مخفية ■ ***-H*** ملفات غير مخفية ■ ***S*** ملفات النظام (أى لها الامتداد ***SYS***) ■ ***-S*** ملفات غير ملفات النظام ■ ***D*** الفهارس ■ ***-D*** ملفات ■ ***R*** ملفات قابلة للقراءة فقط ■ ***-R*** ملفات ليست قابلة للقراءة فقط (أى يمكن الدخول عليها و الكتابة فيها)	***DIR/A***

صيغة الأمر	المعنى
DIR/O	تستخدم هذه الصيغة لاستعراض القائمة تبعا لترتيب معين؛ تحدده الرموز الآتية: ■N يتم الترتيب تبعا للحروف الهجائية ابتداء من الحرف A وحتى الحرف Z ■N- يتم الترتيب تبعا للحروف الهجائية ولكن بطريقة معكوسة أى ابتداء من الحرف Z و حتى الحرف A ■E يتم الترتيب تبعا للحروف الهجائية لامتداد اسم الملف و ليس تبعا للاسم الأساسى و ذلك ابتداء من الحرف A و حتى الحرف Z ■E- يتم الترتيب تبعا للحروف الهجائية لامتداد اسم الملف و ليس تبعا للاسم الأساسى و لكن بطريقة عكسية أى ابتداء من الحرف Z و حتى الحرف A ■D يتم الترتيب تبعا للتاريخ والزمن، وذلك ابتداء من الأقدم وحتى الأحدث ■D- يتم الترتيب تبعا للتاريخ والزمن، وذلك ابتداء من الأحدث وحتى الأقدم ■S يتم الترتيب تبعا للحجم حيث يظهر الأصغر يليه الأكبر و هكذا ■S- يتم الترتيب تبعا للحجم حيث يظهر الأكبر يليه الأصغر منه و هكذا ■G تظهر مجموعات الفهارس متتالية قبل مجموعة الملفات ■G- تظهر مجموعات الملفات متتالية قبل مجموعة الفهارس ■C يتم ترتيب الملفات تبعا لنسبة "ضغط" هذا الملف ، حيث تظهر أولا الأقل "انضغاطيا" ■C- يتم ترتيب الملفات تبعا لنسبة "ضغط" هذا الملف ، حيث تظهر أولا الأكثر "انضغاطيا"
DIR/B	يظهر اسم كل فهرس أو ملف فى سطر منفصل دون أن يعرض معلومات مفصلة عنه كما يفعل أمر DIR فقط أو أمر DIR/W
DIR/N	يظهر اسم كل فهرس أو ملف مكتوبا بحروف صغيرة فى سطر منفصل ويعرض أيضا معلومات مفصلة عنه.
DIR *.S*	تستخدم هذه الصيغة للبحث عن ملف أو فهرس نعرف بعض مقاطعه، حيث يعنى الحرف * أى عدد من الحروف. وفى المثال المقابل يتم استعراض كل الملفات التى أول حرف فى امتدادها هو الحرف S
DIR ??.S*	تستخدم هذه الصيغة لنفس الغرض السابق، ولكن علامة الاستفهام هنا تعنى "حرف واحد فقط"، والمثال السابق يعنى استعراض كل أسماء الملفات التى يتكون الجزء الأساسى من اسمها من حرفين فقط (عدد علامات الاستفهام)، وأول حرف من الامتداد هو S .

مثال *5.4* :

الشكل التالى يوضح استخدام أمر استعراض الفهارس و الملفات بطريقة عرضية:

```
C:\WINDOWS\HELP>DIR/W

 Volume in drive C has no label
 Volume Serial Number is 07CE-070E
 Directory of C:\WINDOWS\HELP

[.]              [..]             LICENSE.TXT      ACCESS.HLP       IEXPLORE.CNT
IEXPLORE.HLP     INTERWIZ.HLP     RAPLAYER.HLP     HYPERTRM.CNT     MSPAINT.CNT
PACKAGER.CNT     HYPERTRM.HLP     MSPAINT.HLP      PACKAGER.HLP     DIALER.CNT
DIALER.HLP       WORDPAD.CNT      WORDPAD.HLP      LICENSE.HLP      AUDIOCDC.HLP
CALC.CNT         DRVSPACE.CNT     MOUSE.CNT        NOTEPAD.CNT      WINDOWS.CNT
WINHLP32.CNT     APPS.HLP         CALC.HLP         COMMON.HLP       DRVSPACE.HLP
MFCUIX.HLP       MOUSE.HLP        NETWORK.HLP      NOTEPAD.HLP      SERVER.HLP
WINDOWS.HLP      WINHLP32.HLP     REGEDIT.CNT      31USERS.HLP      REGEDIT.HLP
MSN.HLP          MSNPSS.HLP       MPLAYER.CNT      MMDRV.HLP        MPLAYER.HLP
PROGMAN.CNT      WINFILE.CNT      PROGMAN.HLP      WINFILE.HLP      TELEPHON.HLP
SOUNDREC.CNT     SOUNDREC.HLP     SNDVOL32.HLP     SNDVOL32.CNT     WINPOPUP.CNT
WINPOPUP.HLP     SCANPST.HLP      EXCHNG.HLP       EXCHNG.CNT       MSFS.HLP
MSFS.CNT         INT-MAIL.CNT     INT-MAIL.HLP     VDMAINS.ANN
        62 file(s)       1.807.727 bytes
         2 dir(s)    1.676.181.504 bytes free

C:\WINDOWS\HELP>
```

ونلاحظ ظهور المعلومات الخاصة بعدد الملفات والأحجام و غيرها.

وعند استخدام أمر استعراض الدليل صفحة تلو الأخرى سيظهر الشكل التالى:

```
 Volume in drive C has no label
 Volume Serial Number is 07CE-070E
 Directory of C:\WINDOWS\HELP

.                  <DIR>        13/08/98   9:44a .
..                 <DIR>        13/08/98   9:44a ..
LICENSE  TXT            6.416   28/06/96   9:50a LICENSE.TXT
ACCESS   HLP           34.792   28/06/96   9:50a ACCESS.HLP
IEXPLORE CNT            1.912   28/06/96   9:50a IEXPLORE.CNT
IEXPLORE HLP          124.714   28/06/96   9:50a IEXPLORE.HLP
INTERWIZ HLP           14.546   28/06/96   9:50a INTERWIZ.HLP
RAPLAYER HLP           18.904   28/06/96   9:50a RAPLAYER.HLP
HYPERTRM CNT              850   28/06/96   9:50a HYPERTRM.CNT
MSPAINT  CNT            1.624   28/06/96   9:50a MSPAINT.CNT
PACKAGER CNT              809   28/06/96   9:50a PACKAGER.CNT
HYPERTRM HLP           21.967   28/06/96   9:50a HYPERTRM.HLP
MSPAINT  HLP           43.806   28/06/96   9:50a MSPAINT.HLP
PACKAGER HLP           24.237   28/06/96   9:50a PACKAGER.HLP
DIALER   CNT              526   28/06/96   9:50a DIALER.CNT
DIALER   HLP           19.002   28/06/96   9:50a DIALER.HLP
WORDPAD  CNT            1.666   28/06/96   9:50a WORDPAD.CNT
WORDPAD  HLP           28.986   28/06/96   9:50a WORDPAD.HLP
LICENSE  HLP           28.871   28/06/96   9:50a LICENSE.HLP
Press any key to continue . . .
```

و للحصول على قائمة بأسماء الملفات المخفية ؛ نستخدم الأمر التالى:

DIR/AH

حيث يرمز الحرف *A* للصفات ، والحرف *H* للملفات المخفية ، و ستظهر النتيجـــة التى يبينها الشكل التالى:



```
C:\WINDOWS\HELP>DIR/H
Invalid switch - /H

C:\WINDOWS\HELP>DIR/AH

 Volume in drive C has no label
 Volume Serial Number is 07CE-070E
 Directory of C:\WINDOWS\HELP

WRDBASIC GID       258.740  29/08/98  5:47p WRDBASIC.GID
WINDOWS  GID       190.489  18/12/98  7:06p windows.GID
NOTEPAD  GID        10.827  08/12/98  6:58p notepad.GID
         3 file(s)        460.056 bytes
         0 dir(s)   1.675.952.128 bytes free

C:\WINDOWS\HELP>
```

5-4.5 أمر الشجرة *TREE*

يقوم الأمر *DIR* بصيغه المتنوعة باستعراض الملفات و الفهارس فى مكان تواجد المحث، دون أن يوضح التكوين الداخلى للفهارس من حيث وجود فـــهارس فرعية داخله ؛ أو أسماء الملفات المخزنة بداخله. وهذه التفصيلات هى وظيفة أمــو الشجرة *TREE* . والشكل العام لهذا الأمر هو :

TREE [المشغل أو الجزء:][المسار][/F][/A]

حيث يظهر الرمز *F* أسماء الملفات فى كل فهرس، أما الرمز *A* فيستخدم لإظهار خطوط الاتصال فى الشجرة على هيئة صورة نصية بدلا من "رسم" متصل (انظر الشكل).

```
C:\EXCEL>tree
Directory PATH listing for Volume WIN386   SWP
Volume Serial Number is 2524-07E3
C:.
├───SETUP
│   ├───LFILES
│   └───BFILES
├───EXCELCBT
├───EXAMPLES
│   └───SOLVER
├───XLSTART
└───LIBRARY
    ├───CROSSTAB
    └───SOLVER

C:\EXCEL>
```



5-4.6 أمر نسخ الملفات COPY

يقوم أمر نسخ الملفات *"COPY"* بنسخ ملف أو أكثر من الأماكن الموجودة فيها إلى مكان آخر يحدده المستخدم . كما يمكن استخدام نفس الأمر لدمـــج ملفيـــن معا. والشكل العام لهذا الأمر هو :

COPY [/YV-Y][/AVB] المصدر [/AVB][+المصدر[/AVB[+......]]][الهدف[/AVB]][/V]

حيث :

المصدر *(Source)* : هو المكان واسم الملف (أو مجموعة الملفات) المراد النســـخ منها.. ويتحدد ذلك – اختياريا – بكتابة اسم المشغل ثم نقطتين ثم اسم الملف أو الفهرس يتبعه اسم الملف .

الهدف *(destination)* : هو المكان واسم الملف (أو مجموعة الملفات) المراد وضع النسخ الجديدة فيها.. ويتحدد ذلك – اختياريا – بكتابة اسم المشغل ثم نقطتين ثم اسم الملف أو الفهرس يتبعه اسم الملف .

و يوضح الجدول التالى تعريف الرموز المستخدمة

جدول *(5.5)* استخدام أمر النسخ

المعنى	الرمز
تتم عملية النسخ – فى المكان المستهدف – على الملفات الموجودة بـدون أن يراجع الحاسب المستخدم لتأكيد الأمر	*Y*
تتم عملية النسخ – فى المكان المستهدف – على الملفات الموجودة و لكن بعد أن يراجع الحاسب المستخدم لتأكيد الأمر	*-Y*
توضح أن الملف نصى و على هيئة "اسكى"	*A*
توضح أن الملف على هيئة ثنائية	*-B*
للتأكد من أن عملية النسخ تمت بصورة صحيحة	*V*



مثال (5.5) :

(i)

C:\>COPY CONFIG.SYS A:
(سيقوم بنسخ الملف المسمى CONFIG.SYS والموجود فى :C إلى القرص المرن الموجود فى مشغل الأقراص A وتحت نفس الاسم)

(ii)

C:\>COPY *.SYS A:
(سيقوم بنسخ كل الملفات التى امتدادها هو SYS. إلى القرص المرن الموجود فى مشغل الأقراص A وتحت نفس الاسم) . و يمكن استخدام علامتى ? ، * بنفس الكيفية فى أمر الدليل

(iii)

C:\>COPY Ahmed1+Ahmed2 Ahmed
(سيقوم بنسخ الملفين Ahmed1 ، Ahmed2 إلى ملف يسميه Ahmed و جميع الملفات موجودة فى :C)

5-4.7 أمر نسخ الفهارس والملفات XCOPY

يستخدم هذا الأمر لنسخ الفهارس وما تحتويه من ملفات وفهارس فرعية، ولكن بدون الملفات المخفية وملفات النظام. والشكل العام لهذا الأمر هو :

XCOPY المصدر [الهدف][/YV-Y][/AVM] [/D:date][/P][/S][/E]

و يوضح الجدول التالى تعريف الرموز المستخدمة .

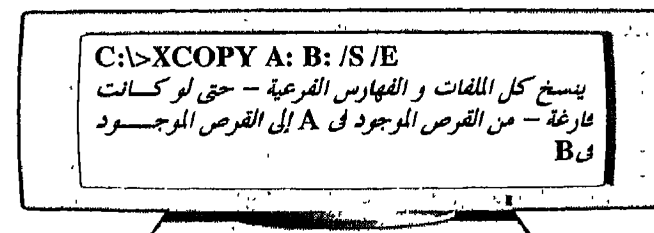


جدول *(5.6)* استخدام أمر النسخ ***XCOPY***

المعنى	الرمز
تتم عملية النسخ – فى المكـــان المســتهدف – علــى الملفــات الموجودة بدون أن يراجع الحاسب المستخدم لتأكيد الأمر	***Y***
تتم عملية النسخ – فى المكـــان المســتهدف – علــى الملفــات الموجودة و لكن بعد أن يراجع الحاسب المستخدم لتأكيد الأمر	***-Y***
لنسخ الملفات من المصدر والتى لها الصفات الأرشيفية المبينـــة، ودون أن يؤثر ذلك على صفات المصدر	***A***
لنسخ الملفات من المصدر و التى لها الصفات الأرشيفية المبينـة ، مع تأثير ذلك على صفات المصدر	***M***
للتأكد من أن عملية النسخ تمت بصورة صحيحة	***V***
لنسخ كل الملفات التى تم تعديلها ابتداء من هذا التـــاريخ وحتـــى الآن	***D***
يستخدم هذا المفتاح للتأكد من المستخدم عند نسخ كل ملـــف مـــن المصدر	***P***
يقوم بنسخ كل الملفات و الفهارس الفرعية إلا إذا كانت فارغة	***S***
ينسخ فقط الهارس الفرعية حتى و لو كانت فارغة	***E***

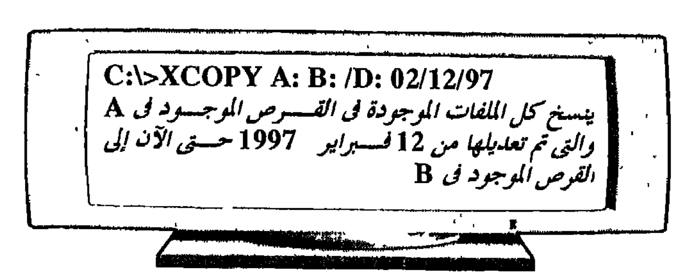
مثال *(5.6)* :

(i)





(ii)


C:\>XCOPY A: B: /D: 02/12/97
ينسخ كل الملفات الموجودة فى القرص الموجود فى A والتى تم تعديلها من 12 فبراير 1997 حتى الآن إلى القرص الموجود فى B

5-4.8 أمر إعادة تسمية الملفات *RENAME/REN*

يستخدم هذا الأمر لتغيير اسم ملف أو أسماء مجموعة من الملفات. ولا يستخدم هذا الأمر لإعادة تسمية الفهارس. والشكل العام لهذا الأمر هو :

RENAME *[*اسم المشغل أو الجزء*]*: *[*المسار*]* **اسم الملف الأول اسم الملف الثانى**

REN *[*اسم المشغل أو الجزء*]*: *[*المسار*]* **اسم الملف الأول اسم الملف الثانى**

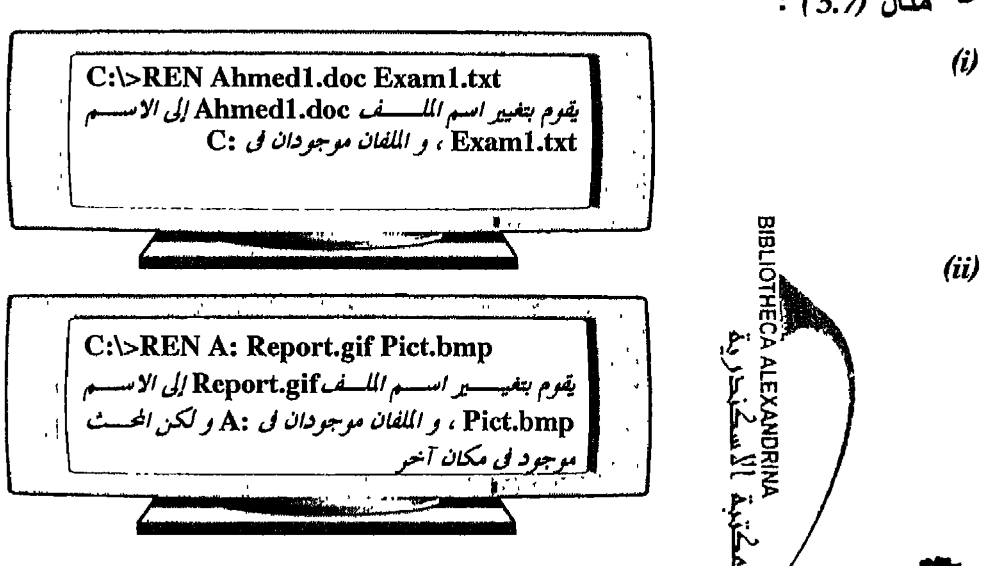
حيث :

اسم الملف الأول : هو الملف المراد تغيير اسمه

اسم الملف الثانى : هو الاسم الجديد للملف

مثال *(5.7)* :

(i)


C:\>REN Ahmed1.doc Exam1.txt
يقوم بتغيير اسم الملف Ahmed1.doc إلى الاسم Exam1.txt ، و الملفان موجودان فى :C

(ii)

C:\>REN A: Report.gif Pict.bmp
يقوم بتغيير اسم الملف Report.gif إلى الاسم Pict.bmp ، و الملفان موجودان فى :A و لكن الحث موجود فى مكان آخر

5-4.9 أمر نقل الملفات أو الفهارس MOVE

يستخدم هذا الأمر لنقل ملف (أو مجموعة من الملفات) أو فهرس (أو مجموعة من الفهارس) من مكان إلى آخر. كما يمكن استخدامه أيضا لإعادة تسمية الفهرس. والشكل العام لهذا الأمر هو :

MOVE [/Y\ /-Y][المشغل أو الجزء][المشغل أو الجزء][المسار][اسم الملف/المسار][اسم الملف/المسار][,] [....] الهدف

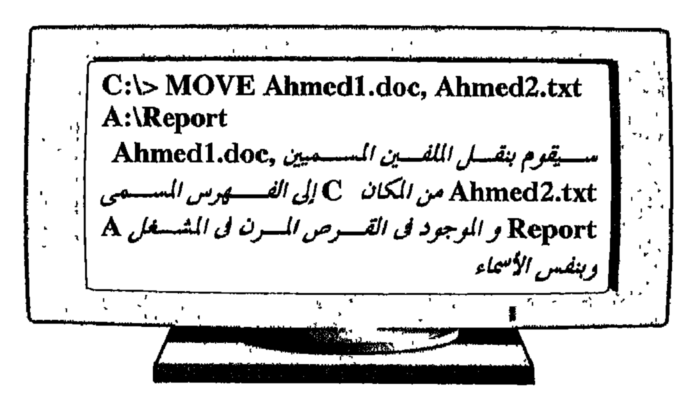
حيث :

Y/ لاستخدام أمر النقل واستبدال الملفات الموجودة فى المكان المستهدف بدون الرجوع إلى المستخدم للحصول على تأكيد منه .

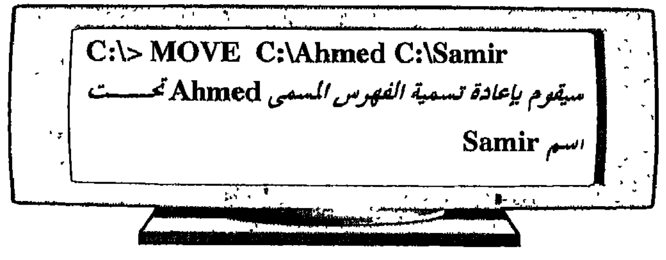
-Y/ لاستخدام أمر النقل واستبدال الملفات المجودة فى المكان المستهدف بعد الرجوع إلى المستخدم للحصول على تأكيد منه .

مثال *(5.8)*:

(i)



(ii)





5-4.10 أمر استعراض محتوى ملف TYPE ، MORE

يستعرض هذا الأمر محتويات أى ملف نصى مكتوب على هيئة "اسـكى" بدون أن يتم فيه أى تعديل . والشكل العام له هو :

اسم الملف / المسار [[: المشغل أو الجزء] TYPE

مثال(5.9): لاستعراض ملف اسمه CONFIG.SYS على الشاشة نكتب الأمـر كما يلى:

```
C:\>TYPE CONFIG.SYS
DEVICE=D:\WIN311\SMARTDRV.EXE /DOUBLE_BUFFER
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE RAM
buffers=30,0
FILES=30
DOS=UMB
lastdrive=I
FCBS=16,8
DEVICEHIGH /L:2,12048 =C:\DOS\SETVER.EXE
DOS=HIGH
STACKS=9,256
DEVICEHIGH /L:2,4560 =D:\WIN311\IFSHLP.SYS
DEVICEHIGH /L:1,8400 =C:\CDPRO\VIDE-CDD.SYS /D:MSCD001

C:\>
```

أما إذا كان الملف يزيد عن شاشة من ناحية عدد الأسـطر؛ فإننـا نسـتخدم أمـر "المزيد" MORE و ذلك لعرض شاشة تلو الأخرى. والشكل العام لهذا الأمر هو :

اسم الملف / المسار [[: المشغل] < MORE

اسم الأمر | MORE

وعند عرض أول شاشة، نقوم بالضغط على أى مفتاح للانتقال إلى الجزء التـالى من الملف وهكذا حتى ننتهى من كل الملف .

5-4.11 أمر تحرير ملف EDIT

يستخدم هذا الأمر لتحرير (كتابة) ملف نصى على هيئة "اسكى" من خـلال شاشة تحرير خاصة بنظام "دوس"، والصيغة العامة لهذا الأمر هى :



EDIT [[المشغل أو الجزء :] [المسار] اسم الملف]][/B][/G][/H][/NOHI]

حيث :

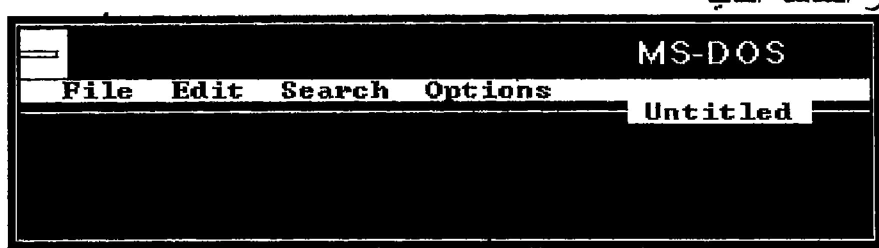
/B لعرض محرر "دوس" فى اللونين البيض و الأسود

/G يستخدم شاشة CGA

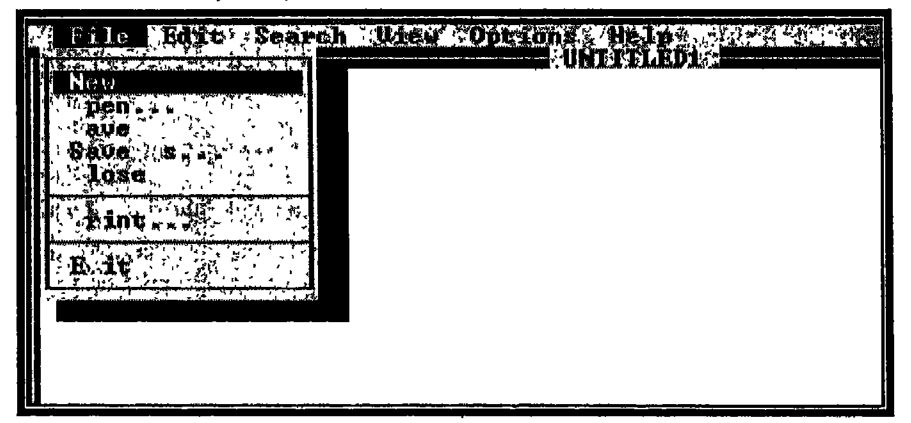
/H لاستخدام اكبر عدد من الأسطر متاح للشاشة المستخدمة

/NOHI تتيح استخدام ثمانية ألوان

مثال *5.10* : لتحرير (كتابة) ملف نكتب الأمر ***EDIT*** عند المحث ؛ وسوف تظهر الشاشة التالية



ويمكن من القائمة تنفيذ الأوامر المطلوبة مثل تسمية الملف أو حفظه وغير ذلك ، و يبين الشكل التالى مجموعة الأوامر تحت قائمة ملف (كمثال):



و يمكن الاختيار باستخدام الأسهم.



تحرير ملف باستخدام أمر النسخ

من الطرق السهلة لتحرير ملف استخدام أمر النسخ ؛ والذى سبق التعامل معه كالتالى:

COPY CON: اسم الملف

وبعد إدخال أسم الملف يمكن للمستخدم الكتابة من لوحة المفاتيح لتحرير الملف المطلوب. وبعد الإنتهاء من الكتابة يتم الضغط على مفتاحى التحكم *(Ctrl)* ومفتاح الحرف **Z** فى نفس الوقت، وستظهر العلامة **Z^**؛ ويعود المحث إلى وضعه الأصلى. ويبين الشكل التالى كيفية التنفيذ.

```
Microsoft(R) Windows 95
   (C)Copyright Microsoft Corp 1981-1995.

C:\WINDOWS>COPY CON: LETTER1
CAIRO 12-12-1998
DEAR AHMED
PLEASE INFORM ME ABOUT YOUR ARRIVING DATE
.....................
.......
^Z
        1 file(s) copied

C:\WINDOWS>
```

طباعة الملف باستخدام أمر الطباعة *PRINT*

للحصول على نسخة صلبة من الملف؛ أى المطبوعة على الورق، يستخدم أمر الطباعة. والشكل المبسط له هو:

PRINT اسم المشغل : اسم الملف

و يمكن أيضا طباعة أكثر من ملف فى نفس الوقت ، باستخدام الصورة التالية:

PRINT اسم المشغل : اسم الملف الثانى.اسم الملف الأول



ولإيقاف عملية الطباعة نستخدم الصيغة التالية:

PRINT/T

حيث يشير الحرف *T* إلى كلمة الانهاء ***(Terminate)***

5-5 التعامل مع الأقراص

سوف نتناول فى هذا الجزء أهم الأوامر المستخدمة للتعامل مع الأقــواص، سواء كانت مرنة أو صلبة.

5-5.1 أمر تشكيل قرص *FORMAT*

يستخدم هذا الأمر لتشكيل الأقراص المرنة التى ستعمل من خـــلال نظـــام التشغيل "دوس". ويلاحظ أن بعض الأنواع الحالية من الأقراص تكـــون ســـابقة التشكيل، ولكن هذا الأمر يستخدم أيضا لمسح كل البيانـــات الموجـــودة علـــى أى أقراص مستعملة من قبل. والصيغ المتنوعة لاستخدام هذا الأمر هى :

FORMAT المشغل *:[/V[:*الاسم*]][/Q][/U] [/F:*السعة *][/BVS][/C]*

FORMAT المشغل *:[/V[:*الاسم*]][/Q][/U] [/T:*المسارات *N:/*القطاعات *][/BVS][/C]*

FORMAT المشغل *:[/V[:*الاسم*]][/Q][/U][/1][/4][/BVS][/C]*

FORMAT المشغل *:[/V[:*الاسم*]][/Q][/U][/1][/4][/8][/BVS][/C]*

ومعانى المفاتيح المستخدمة هى:

المشغل: هو اسم مشغل الأقراص الذى يحتوى على القرص المرن المراد تشكيله.

الاسم:*/V:* لتحديد مسمى للقرص، وهو اختيارى وبحد أقصى*11* حرفا .

/Q للتشكيل السريع للقرص وهو فى هذه الحالة لا يقوم بفحص المناطق المعيبــة فى القرص.



/U للتشكيل غير المشروط، بمعنى أنه يمسح كل البيانات السابق تواجدها على القرص، ولا يسمح باستخدام أمر عدم التشكيل .

السعة */F* لتحديد سعة القرص المرن .

/B لحجز أماكن لملفات النظام .

/S لنسخ ملفات تشغيل النظام على القرص وذلك لإمكانية استخدامه في تشغيل الجهاز.

المسارات*:T/* لتحديد عدد المسارات .

القطاعات */N* لتحديد عدد القطاعات لكل مسار .

/1 لتشكيل وجه واحد .

/4 لتشكيل الأقراص ذات أقطار *5.25* بوصة ثنائية الوجه و ثنائية الكثافة ذات سعة *360 KB* باستخدام مشغل أقراص *1.2 MB* .

/8 لتشكيل الأقراص ذات أقطار *5.25* بوصة بواقع *8* قطاعات لكل مسار .

5-5.2 أمر نسخ القرص *DISKCOPY*

يقوم هذا الأمر بنسخ محتويات أى قرص مرن (القرص المصدر) إلى قرص آخر (القرص الهدف)، مع ملاحظة انه تتم الكتابة على المحتويات الموجودة على القرص الهدف. والشكل العام لهذا الأمر هو :

DISKCOPY [المشغل الأول*: [* المشغل الثانى *:]][/1][/V][/M]*

حيث : **المشغل الأول** هو المشغل الذى به القرص المصدر .

المشغل الثانى هو المشغل الذى به القرص الهدف .



أما المفاتيح فتعنى :

/1 تعنى أن النسخ سيتم على الجانب الأول من القصر .

/V للتأكد من أن النسخ تم بطريقة صحيحة مع ملاحظة أن استخدام هـــذا الأمـــر يبطئ من عملية النسخ .

/M لاستخدام الذاكرة التقليدية من الأمر .

5-5.3 أمر مقارنة القرص *DISKCOMP*

يستخدم هذا الأمر لمقارنة محتويات قرصين مرنيـــن ، و ذلـــك بمقارنـــة المسارات بعضها ببعض. وهو يقوم بحساب عدد القطاعات والمسارات. والشـــكل العام لهذا الأمر هو:

*DISKCOMP [*المشغل الأول *: [* المشغل الثانى *:]][/1][/8]*

حيث تعنى المفاتيح المستخدمة ما يلى :

/1 يستخدم لمقارنة الوجه الأول من كل من القرصين؛ حتى ولو كان ثنائى الوجه.

/8 لمقارنة القطاعات الثمانية الأولى فقط من كل مســـار؛ حتـــى ولـــو احتـــوى الأقراص على *9* أو *15* قطاعا لكل مسار .

5-5.4 أمر فحص القرص *CHKDSK*

يفحص هذا الأمر حالة القرص ويعرض تقريرا عنه ويمكـــن اســـتخدامه لتحديد أية أخطاء. والشكل العام للأمر هو :

CHKDSK [المشغل *:][[* المسار *]* اسم الملف *][/F][/V]*

حيث : */F* لتحديد الأخطاء فى القرص .

/V لعرض كل ملف و كل فهرس عند فحصه .



☜ **مثال** *(5.11)* : لفحص القرص المرن الموجود فى المشغل *A* نكتب :

A:\>CHKDSK

وعند التنفيذ سيظهر الشكل التالى:

```
A:\>CHKDSK

    1,457,664 bytes total disk space
          512 bytes in 1 directories
    1,000,960 bytes in 3 user files
      456,192 bytes available on disk

          512 bytes in each allocation unit
        2,847 total allocation units on disk
          891 available allocation units on disk

      651,264 total bytes memory
      582,576 bytes free

Instead of using CHKDSK, try using SCANDISK.  SCANDISK can reliably detect
and fix a much wider range of disk problems.  For more information,
type HELP SCANDISK from the command prompt.

A:\>_
```

5-5.5 أمر الفحص الدقيق للقرص *SCANDISK*

يستخدم هذا الأمر لعمل فحص اكثر دقـــــة مـــن أمـــر فحـــص القـــرص ***CHKDSK***. والشكل العام لهذا الأمر هو :

SCANDISK [المشغل : / المشغل
/NOSAVE] \ /CUSTOM][/SURFACE][/MONO][/NOSUMMARY]

حيث تعنى المفاتيح ما يلى :

/ALL لفحص كل المشغلات مع إصلاح الأخطاء .

/AUTOFIX لتحديد و معالجة الأخطاء بدون إخطار المستخدم.

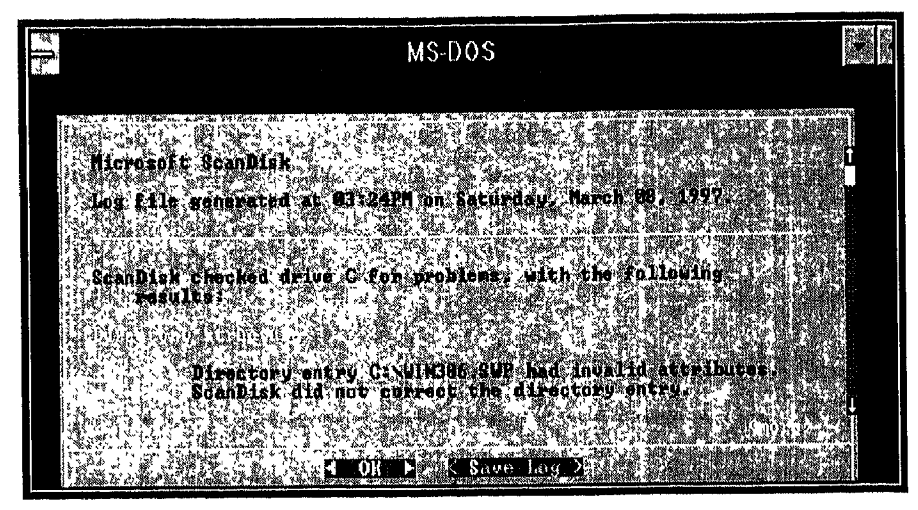
/MONO لاستخدام شاشة العرض الأحادية.

☜ **مثال** *(5.12)* : لفحص الجزء *C* بدقة نكتب الأمر التالى :

C:\>SCANDISK / CHECKONLY

حيث يفحص الأمر الأخطاء فقط، وعند التنفيذ تظهر الرسالة التالية:



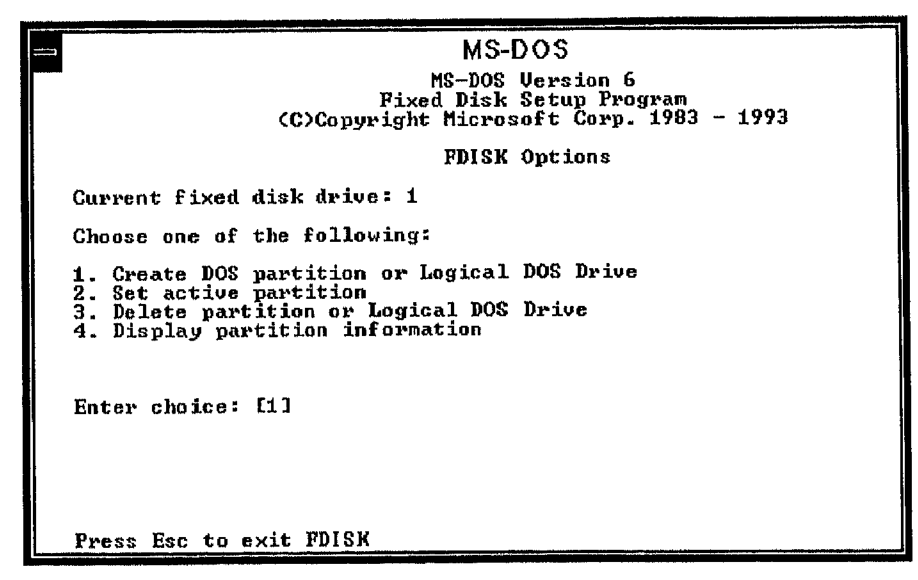


5-5.6 أمر تشكيل القرص الصلب *FDISK*

يستخدم هذا الأمر لتجزئة الأقراص الصلبة للعمل مع نظام التشغيل "دوس".
والشكل العام لهذا الأمر هو:

FDISK

وعند تنفيذه ستظهر النوافذ التالية :



<u>تحذير</u> يجب الحرص الشديد عند تنفيذ هذا الأمر .



 أوامر الاسترجاع

فى بعض الأحيان يتم إزالة بعض الملفات أو الفهارس بطريــــق الخطـــأ، وهناك بعض الأوامر تقوم بهذه المهمة مثل أمرى عـــدم الإزالـــة *UNDELETE*، وعدم التشكيل *UNFORMAT* .

5-6.1 أمر عدم الإزالة *UNDELETE*

يقوم هذا الأمر باسترجاع الملفات التى أزيلت باستخدام الأمر *DELETE* . و يتم ذلك بتوفير ثلاث مستويات من الحماية ضد عملية الإزالة ؛ و هى :

حارس الإزالة *Delete Sentry* : وهو أعلى مستوى من الحماية ويتطلب جزءا مــن الذاكرة والفراغ .

متتبع الإزالة *Delete Tracker*: وهو المستوى التالى للمستوى الســـابق، ويتطلـــب جزءا أقل من الذاكرة و من الفراغ .

المستوى القياسى *Standard* : وهو لا يتطلب أى ذاكرة أو فراغ .

والشكل العام لهذا الأمر هو:

UNDELETE [[المشغل :][المسار/الملف/اسم الملف]][/DT\/DS\/DOS]

UNDELETE
[/LIST\/ALL\/PURGE[المشغل]\/STATUS\/LOAD\/UNLOAD\/S

[المشغل]\/T المشغل][-Entries]]

حيث: *LIST*: تقوم بعرض قائمة للملفات المزالة والممكن استعادتها، ولكنها لا تقوم بعملية الاسترجاع. وتتحكم فى هذه القائمة اسم المشغل والمسار والملفات، ومفـــاتيح */DT* ، */DS*، */DOS*.



ALL : لاسترجاع كل الملفات بدون الرجوع إلى المستخدم ، و هو فى ذلك يستخدم "حارس الإزالة" إذا كان موجودا ، و إلا "متتبع الإزالة" ، و إلا فإنه يقوم باسترجاع الملفات من فهرس "دوس" باستخدام علامة الترقيم # للدلالة علـــى الحـــرف الأول الغائب من هذه الملفات . وعند ظهور تكرار فى أسماء بعض الملفات ، فإن الأمـــر يستخدم الأشكال التالية للوصول إلى اسم متفرد : ***B..Z A 9 ... 1 0 & % #***

و فيما يلى معانى أهم المفاتيح المستخدمة :

/DOS : يسترجع الملفات التى تم إزالتها بنظام التشغيل ***MS-DOS*** ، مع التأكد مـــن المستخدم عند كل ملف. وإذا وجد ملف "متتبع الإزالة" فإن هذا المفتاح يجعل أمر ***UNDELETE*** يهمله .

/DT : يقوم هذا المفتاح باسترجاع الملفات الموجود بها قائمة فـــى ملـــف "متتبـــع الإزالة"، ويقوم بالتأكد من المستخدم عند استرجاع كل ملف .

/DS : يقوم هذا المفتاح باسترجاع الملفات الموجود بها قائمة فى فهرس الحـــارس ***(Sentry directory)***، و يقوم بالتأكد من المستخدم عند استرجاع كل ملف .

/LOAD : يحمل برنامج الذاكرة المحجوزة لعدم المسح فى الذاكرة .

/UNLOAD : لا يحمل البرنامج السابق .

/PURGE : يزيل محتوى الفهرس الحارس، وإذا لم يحدد المشغل فإن ذلك يتم فـــى المشغل الحالى .

/STSTUS : يعرض نوع حماية المسح فى كل مشغل .

/S : لاستخدام أعلى مستوى من الأمر وهو الحارس .

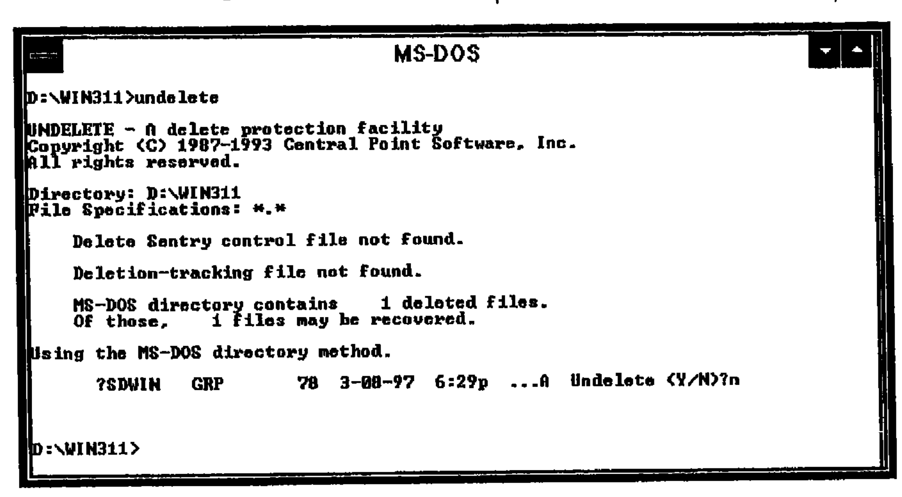
/T : لاستخدام المستوى الثانى من الأمر وهو "متتبع المسح" .



مثال *(5.13)*: لاسترجاع كل الملفات المزالة الممكنة، والتى كانت موجودة فـــى المشغل الحالى، مع التأكد من المستخدم عند التعامل مع كل ملف نكتـــب الصيغـــة التالية:

C:\>UNDELETE

وسوف تظهر الشاشة التالية عند إدخال هذا الأمر. والتى يتبين من فحصـــها عـــدم وجود مستوى "حارس الإزالة" أو مستوى "متتبع الإزالة". ويطلب الحاســـب مـــن المستخدم تحديد الحرف الأول من اسم الملف الذى يمكن استرجاعه.



```
MS-DOS
D:\WIN311>undelete

UNDELETE - A delete protection facility
Copyright (C) 1987-1993 Central Point Software, Inc.
All rights reserved.

Directory: D:\WIN311
File Specifications: *.*

    Delete Sentry control file not found.

    Deletion-tracking file not found.

    MS-DOS directory contains    1 deleted files.
    Of those,    1 files may be recovered.

Using the MS-DOS directory method.

      ?SDWIN    GRP       78  3-08-97  6:29p  ...A  Undelete (Y/N)?n


D:\WIN311>
```

5-6.2 **أمر عدم التشكيل** *UNFORMAT*

يستخدم هذا الأمر لمحاولة استرجاع محتويات قرص تم إزالتها بواســـطة أمر التشكيل *FORMAT*. والشكل العام لهذا الأمر هو :

UNFORMAT المشغل : [/L][/TEST][/P]

والمفاتيح الموجودة فى صيغة الأمر تعنى ما يلى :

/L يعرض قائمة بكل ملف وفهرس فرعى تم اكتشافه بواسطة الأمر، أما إذا لم يكتـــب هذا المفتاح فسوف يتم عرض قائمة بالفهارس الفرعية والملفات التى تم تشكيلها.



/TEST: يعرض كيفية استرجاع المعلومات من على القرص ، و لكن بدون تنفيـــذ الأمر.

/P يخرج الرسائل على الطابعة .

☜ **مثال** *(5.14)* : للتعرف عل كيفية استرجاع محتويات القرص المرن الموجـــود في مشغل الأقراص *A* نستخدم الأمر التالى :

D:\>WIN311>UNFORMAT A:/TEST

```
MS-DOS
Microsoft(R) MS-DOS(R) Version 6.22
             (C)Copyright Microsoft Corp 1981-1994.

D:\WIN311>UNFORMAT A:/TEST

Insert disk to rebuild in drive A:
and press ENTER when ready.


  CAUTION !!
This attempts to recover all the files lost after a
format, assuming you've not been using the MIRROR command.
This method cannot guarantee complete recovery of your files.

The search-phase is safe: nothing is altered on the disk.
You will be prompted again before changes are written to the disk.

Using drive A:

Are you sure you want to do this?
If so, press Y; anything else cancels.
? N
No action taken.

D:\WIN311>_
```

وعند الإجابة بنعم ستظهر الرسالة التالية :

```
Are you sure you want to do this?
If so, press Y; anything else cancels.
? y

Simulation only.

Searching disk...
100% searched, 0 subdirectories found.
No files or subdirectories found for the root.
No action taken.

D:\WIN311>_
```



5-7 التعامل مع الفيروسات

الفيروسات هى برامج تصمم من البعض لعمل مشكلات لمستخدمى الحاسبات، تتراوح ما بين مجرد المقاطعة أثناء تنفيذ البرامج، وقد تنتهى بتدمير للملفات وللأقراص الصلبة.

5-7.1 الأمر "المضاد" للفيروس *MSAV*

أمر *MSAV* هو اختصار للكلمات ***M**icro**S**oft **A**nti **V**irus*، ويعنى "ميكروسوفت المضاد للفيروس". والشكل العام لهذا الأمر هز :

MSAV [المشغل :][/SVC][/R][/AVL][/N][/P][/F][/VIDEO]

حيث:***/S*** يقوم بعملية البحث عن الفيروسات دون إزالتها .

/C يقوم بعملية البحث والإزالة للفيروسات .

/R ينشئ ملفا (تقريرا) يحتوى على أعداد الملفات التى فحصت و الفيروسات التى وجدت و الفيروسات التى أزيلت .

/A يقوم بعملية البحث فى جميع المشغلات ما عدا ***A*** ، ***B*** .

/L يقوم بعملية البحث فى جميع المشغلات ما عدا مشغلات الشبكة .

/N يستعرض محتوى ملف التقرير (مفتاح ***R***) .

وعند تنفيذ الأمر تظهر نافذة تبين القائمة الرئيسية والتى تحتوى على عدة اختيارات هى: البحث، البحث والإزالة (التنظيف من الفيروسات)، اختيار مشغل جديد، اختيارى، ثم الخروج. وعند تنفيذ أى من هذه المحتويات تظهر النوافذ التالية، والتى من خلالها يمكن أن ننفذ مجموعة اختيارات أخرى .



Microsoft Anti-Virus

Main Menu

Detect
Detect & Clean
Select new drive
Options
Exit

Detect & Clean

- The Detect and clean option scans the current drive for viruses.
- If a virus is detected, the infected file is cleaned and the scan continues to the next file.

Microsoft
▶▶▶ Anti-Virus

Work Drive:
Last Virus Found:
Last Action:

Microsoft Anti-Virus

Main Menu

Detect
Detect & Clean
Select new drive
Options
Exit

Select new drive

- This option displays the drive line so you can select a different drive to scan and/or clean.

Microsoft
▶▶▶ Anti-Virus

Work Drive:
Last Virus Found:
Last Action:

A B C D E F G

Main Menu

Detect
Detect & Clean
Select new drive
Options
Exit

Select new drive

- This option displays the drive line so you can select a different drive to scan and/or clean.

Microsoft
▶▶▶ Anti-Virus

Work Drive:
Last Virus Found:
Last Action:



Microsoft Anti-Virus

Main Menu

Detect

Detect & Clean

Select new drive

O[ptions]

Exit

Options

* This option will display the Options dialog box which will allow you to Configure the program.
* Options setting can be saved when exiting from the program.

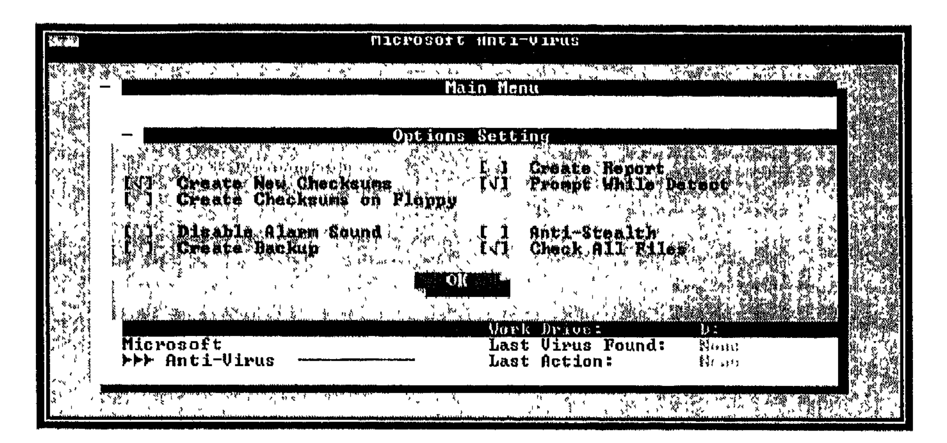
Work Drive: D:

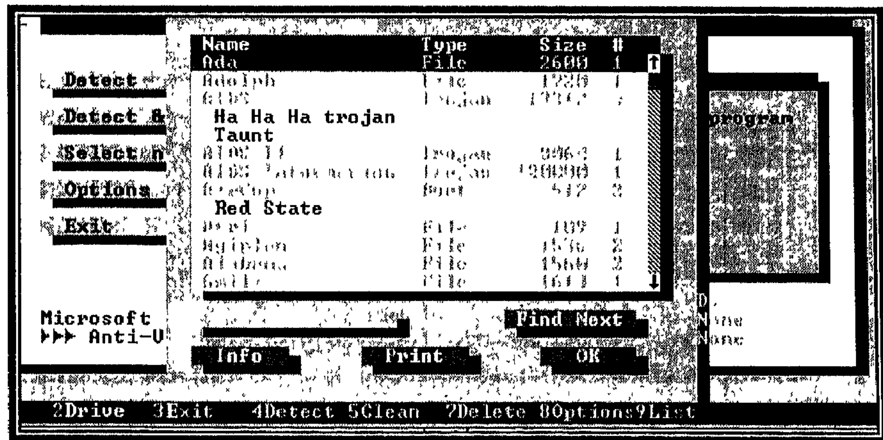
Last Virus Found: None

Last Action: None

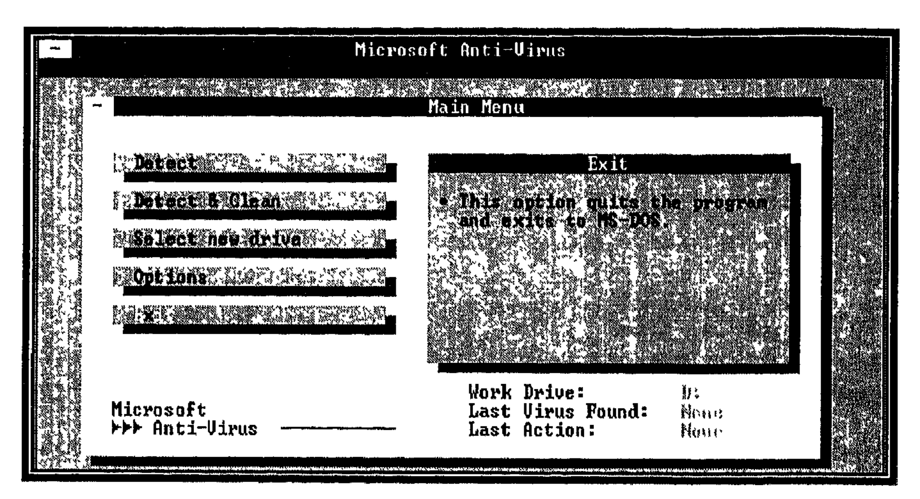
Microsoft

▸▸▸ Anti-Virus









 مفاتيح تحرير "دوس"

لمسح أى حرف تمت كتابته بطريق الخطأ يتم استخدام مفتاح المسافة الخلفية *"backspace"* ، أما إذا تمت كتابة أمر ما بأسلوب خاطئ ــ نحويا أو هجائيا ــ (و بالطبع لن يستجيب الحاسب) فيجب إعادة كتابته من جديد. و سنتناول فى هذا الجزء استخدام بعض الوسائل و المفاتيح لتسهيل عملية التحرير و الكتابة. و فى البداية يجب أن نعرف أن ما نكتبه فيما يسمى خط الأمر *(line command)* بعد علامة المحث ، من خلال لوحة المفاتيح ، يتم الاحتفاظ به فى جزء صغير من الذاكرة يسمى ''حاجز الدخل'' *(input buffer)* . و يحتفظ هذا الجزء من الذاكرة بآخر أمر تم إدخاله ، حتى يحل مكانه أمر جديد. و باستخدام هذا المفهوم سنوضح فيما يلى كيفية تسهيل عمليات التحرير من خلال بعض المفاتيح و أحد الأوامر الجديدة.

 المفتاح *F1*

بالضغط عل هذا المفتاح يتم عرض حروف آخر أمر تمت كتابته وإدخاله،

وذلك حرفا تلو الآخر.و كمثال إذا كان آخر أمر تمت كتابته هو *DIR/W*، فبالضغط على مفتاح *F1* مرة واحدة يظهر فى خط الأوامر الحرف *D* أما إذا ضغطنا ثلاث مرات فسوف تظهر الحروف *DIR* و الذى يمكن إدخاله كأمر جديد دون الحاجة إلى كتابة الحروف من جديد.



المفتاح *F2*

بالضغط على هذا المفتاح يتم عرض عدد من الحروف الموجودة فى ''حاجز الدخل'' وحتى الحرف الذى يحدده المستخدم. فإذا تم كتابة أمر استعراض الدليل كما يلى *DIRW*، حيث لم يتم كتابة الشرطة، فإنه يمكن تصحيح الخطأ كما يلى:

- اضغط على مفتاح *F2* .
- اكتب *R* و سيظهر فى سطر الأوامر الحروف *DIR* .
- اكتب */W* ثم اضغط على مفتاح الإدخال.

ومن الخطوات السابقة تم التصحيح بطريقة أسهل من إعادة كتابة كافة الحروف، وسنوضح طرق أسهل فيما بعد.

KEY المفتاح *F3*

يستخدم هذا المفتاح لإعادة عرض كل الحروف الموجودة فى ''حاجز الدخل'' ، وبالتالى فهو أسرع من المفاتيح السابقة من ناحية الاستخدام.



مفتاح الهروب *Esc*

يستخدم هذا الأمر لإلغاء كافة الحروف التى تمت كتابتها فى سطر الأوامر.



مفتاح المسح *Delete*

يستخدم هذا المفتاح لمسح بعض الحروف المخزنة فى ''حاجز الدخل''،



فكل ضغطة على هذا المفتاح يتم بها مسح حرف. فمثلا بالضغط على المفتاح ضغطتين ـ و كان الأمر المخزن هو *DIR/W* ـ ثم بالضغط على ***F3*** سيظهر ***R/W*** ؛ أى تم إلغاء الحرفين الأوليين. و لذلك يجب استعمال هذا المفتاح بحذر.

المفتاح *F4*

يستخدم هذا المفتاح لمسح عدة حروف مرة واحدة ، حيث يستخدم بطريقة مشابهة لاستخدام المفتاح ***F2*** . و كمثال فإنه لمسح ***DI*** من الأمر ***DIR/W*** يتم الضغط على المفتاح ***F4*** و يتبعه الحرف ***R*** و بذلك نمسح الحرفين ***D*** ، ***I*** .

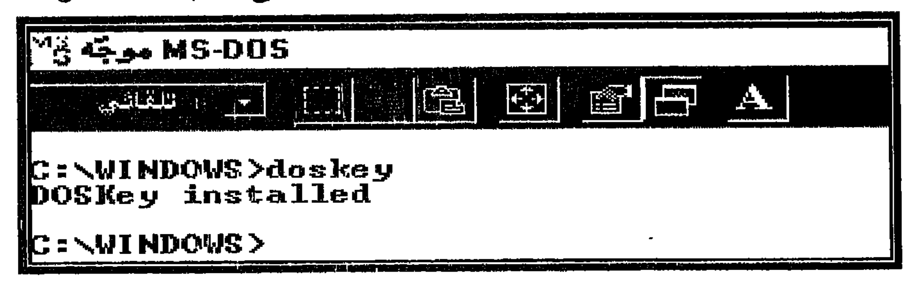
المفتاح *F5*

يختلف هذا المفتاح عن سابقيه من مفاتيح الدوال فى أنه لا يتعامل مع ما هو موجود فى ''حاجز الدخل'' . فعند كتابة أمر ما يسمح هذا المفتاح بتحميله إلى ''حاجز الدخل'' مع إمكانية تصحيحه قبل إتمام التنفيذ.



أمر مفتاح "دوس" *DOSKEY*

هو أمر خارجى يسهل عملية التحرير ، حيث أنه يعمم عمل المفتاح ***F3*** . فبدلا من أن يكون التخزين و بالتالى الاسترجاع لأمر واحد فقط من خلال ***F3*** ، يمكن بتحميل هذا الأمر تخزين العديد من الأوامر السابقة و الذى يختلف عددها تبعا لعدة عوامل و لكنها لا تقل *25* أمرا سابقا. و يبين الشكل التالى تحميل هذا الأمر.



وللتحرك بين مجموعة الأوامر المخزنة نستخدم مفاتيح الأسهم الرأسية (لأعلى أو لأسفل)



☜ **مثال** : نفترض أننا بعد تحميل أمر "مفتاح دوس" كتبنا مجموعة الأوامر التالية:

VER

TIME

DATE

DIR

DIR/W

CLS

بالضغط على مفتاح سهم لأعلى مرة واحدة نحصل على الأمر ***CLS*** والمرة الثانية ***TIME*** وهكذا.



مفتاح الحشر ***Insert***

عند الكتابة قد ننسى كتابة بعض الحروف ، فمثلاً عند كتابة أمر المحث و حدوث خطأ مثل أن نكتبه ***PRMPT*** و نسينا الحرف ***O*** ، فيمكن تدارك الخطأ و حشر الحرف المنسى وذلك بالضغط على مفتاح الحشر و تحريك الأسهم الأفقية للموضع المطلوب، ودون أن يصاحب ذلك أى مسح للحروف المكتوبة ، و نلاحظ أن شكل الومضة قد اختلف.



مفتاح صفحة لأعلى(1) ***Page Up***

يستخدم هذا المفتاح لاستعراض أقدم (أول) الأوامر الموجودة فى "حاجز الدخل"؛ وهو فيما سبق ــ كمثال ــ الأمر ***VER*** .



مفتاح صفحة لأسفل(2) ***Page Dn***

يستخدم هذا المفتاح لاستعراض أحدث (آخر) الأوامر الموجودة فى "حاجز

---

(1) تختلف الكتابة على المفاتيح تبعا للوحة المفاتيح المستخدمة .

(2) تختلف الكتابة على المفاتيح تبعا للوحة المفاتيح المستخدمة .

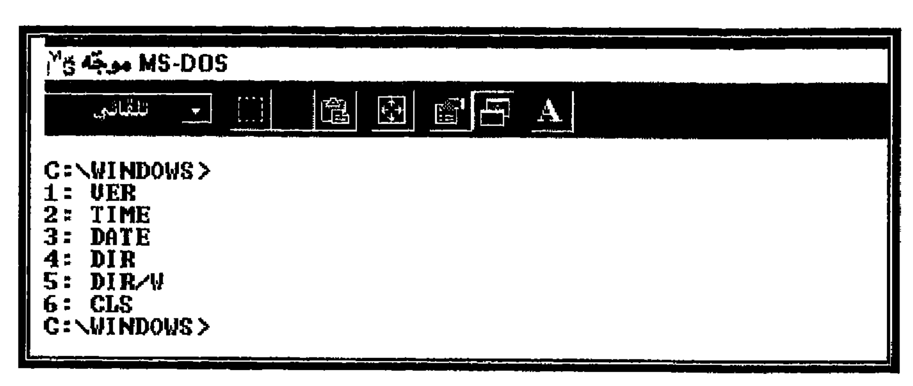


الدخل"؛ وهو فيما سبق ــ كمثال ــ الأمر *CLS* .



مفتاح *F7* و تقرير الأوامر

يمكن استعراض كافة الأوامر السابق استخدامها ومخزنة فى "حاجز الدخل" وذلك بالضغط على المفتاح *F7*، وطبقاً للشرح السابق سيظهر الشكل التالى:

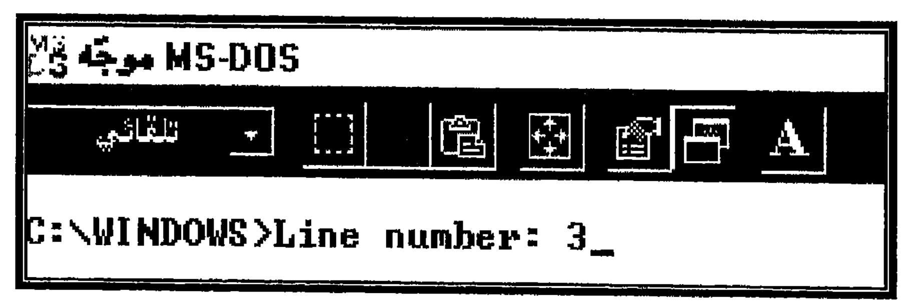


و نلاحظ ظهور الأوامر الستة مرقمة من الأقدم إلى الأحدث.

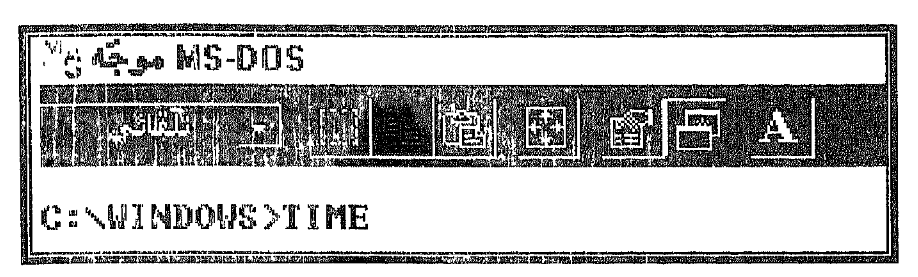


مفتاح *F9*

يمكن استعراض الأمر المطلوب و ذلك بالضغط على *F9* ثم رقم الأمـــر ، فإن أردنا مثلاً استعراض أمر التاريخ ــ فى الشرح السابق ــ نضغط على *F9* ثـم الرقم *3* ، و هو ترتيب هذا الأمر. و يوضح الشكل التالى عملية التنفيذ







و توجد استخدامات لمفاتيح أخرى يوضحها الجدول التالي.

جدول *(5.7)* المفاتيح الممكن استخدامها مع أمر مفتاح "دوس"

تأثيـــــــــره	المفتاح
يعيد الومضة إلى بداية السطر الحالي من خط الأوامر.	***Home***
يعيد الومضة إلى نهاية السطر الحالي من خط الأوامر.	***End***
يعيد الومضة إلى اليسار مكاناً واحداً دون أن يمســـح أي حــروف أثنـــاء الحركة.	⇐
يعيد الومضة إلى اليمين مكانا واحداً دون أن يمســـح أي حــروف أثنـــاء الحركة.	⇒
يعيد الومضة إلى اليسار كلمة واحدة دون أن يمســـح أي حــروف أثنـــاء الحركة.	*Ctrl* + ⇐
يعيد الومضة إلى اليمين كلمة واحدة دون أن يمســـح أي حــروف أثنـــاء الحركة.	*Ctrl* + ⇒
يقوم بالتبديل بين وضعي الحشر و الكتابة على الحروف الموجودة	***Ins***
يسمح بكتابة أكثر من أمر في سطر الأوامر.	*T + Ctrl*





النوافذ (ويندوز)



6.1 مقدمة

كان لنظام تشغيل القرص "دوس" عيوبه من ناحية اعتماده على أسلوب كتابة الأوامر نصياً (حروف وأعداد ورموز) ؛ مما يؤدى إلى صعوبة تعلمه من قبل بعض المستخدمين. من أجل ذلك تم إدخال الكثير من التعديلات فى الإصدارات الأخيرة من "دوس" مثل ''الحلقات'' ؛ لتخليق نوع من التداخل بين المستخدم والحاسب حيث تظهر مجموعة من الأوامر على هيئة قوائم يتم الأختيار من خلالها دون الحاجة إلى كتابة الأوامر و التعليمات الموجودة داخل هذه القوائم. ثم ظهرت الإصدارات الحديثة من برامج "النوافذ" — ويندوز — *(WINDOWS)* من "ميكروسوفت" والتى كانت تشبه الحلقات مع المزيد من القدرة على التحكم. وكان التطور الحقيقى مع ظهور إصدار "ويندوز *3.0* " ، حيث أصبحت السمة الغالبة هى ''واجهات المستخدم المصورة'' *(Graphical User Interface, GUI)* و تتميز بوجود صور على الشاشة تسمى الأيقونات *(icons)* بالإضافة إلى القوائم ، و بذلك يمكن للمستخدم التنقل و الأختيار بينها باستخدام الفأرة. وتتابع ظهور "ويندوز *3.1*"، و"ويندوز *3.11* " و التى تسمى عموماً "ويندوز *3.x* ". حيث يدل "*x*" على رقم الإصدار. وكانت هذه الإصدارات تعمل من خلال نظام "دوس". و بظهور إصدار "ويندوز *95*" *(Windows 95)* يمكن إعتبار نظام النوافذ نظاماً قائماً بذاته ، و ليس مجرد وسيطاً بين المستخدم و نظام تشغيل القرص "دوس". و حدثت تطورات محدودة مع إصدارات "ويندوز *97* " ، "ويندوز *98* ". و قد ظهرت أيضاً النسخة التجريبية من "ويندوز *200*" فى نهاية عام *1998* ، و ستصبح جاهزة تجارياً فى عام

1999، حيث ستتوفر منها أربع إصدارات ؛ إحداها للحاسبات الشخصية والأخــرى للحاسبات الخادمة.

6.2 التعامل مع "ويندوز 95 "

للعمل على "ويندوز *95*" يجب أن يتوافر فى الحاسب الحد الأدنى التالى من المكونات المادية:

- جهاز *486* بسرعة *25 MHz* على الأقل.
- ذاكرة *8 MB* أو أكثر.
- فراغ فى القرص الصلب لا يقل عن *40 MB* .
- فأرة أو شاشة لمس.
- شاشة عرض *VGA* أو وضوح أعلى.

ولتثبيت "ويندوز *95*" يتم وضع القرص المدمج (أو مجموعـــة الأقــراص المرنة) فى مشغل الأقراص و من خلال الإصدار السابق يتم تشـــغيل البرمجيـــة، وسوف تظهر للمستخدم أربع إختيارات للتثبيت يبينها الجدول التالى:

جدول *(6.1)* اختيارات التثبيت فى "ويندوز *95*"

الاختيار	الوصف
نموذجى *(Typical)*	سيتم تثبيت معظم المكونات شائعة الاستخدام.
المحمول *(Portable)*	للاستخدام مع الحاسبات المحمولة.
موجز *(Compact)*	لاستخدام الحد الأدنى من مكونات البرمجية اللازمـــة للتشغيل وتحتاج إلى أقل حـــيز بيـــن الإصـــدارات الأخرى.
حسب الطلب *Custom*	يتم اختيار المكونات طبقاً لرغبة المستخدم.



ولتحديث "ويندوز 95" من إصدار "ويندوز 3.x" نتبع الخطوات التالية:

1- يتم تشغيل "ويندوز 3.x" ووضع القرص المدمج (أو الأقراص المرنـــة) الـذى يحتوى على "ويندوز 95" فى مشغل الأقراص.

2- من خلال نظام إدارة البرامج نختر قائمة "الملف" *(File)* ومنها اخـــتر الأمـــر "شغل" *(Run)* ثم ادخل ما يلى فى صندوق الأوامر:

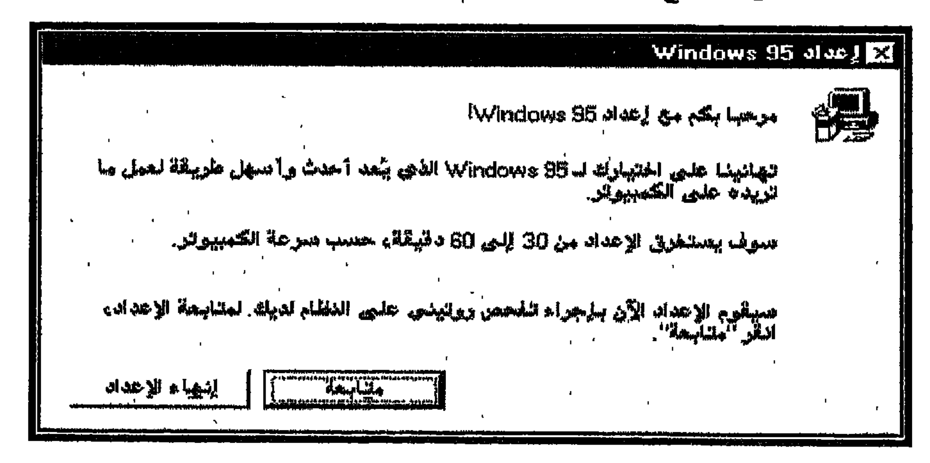
اسم مشغل الأقراص:/**Setup**

3- أجب عن كل الأسئلة التى تظهر بالمحث والتى تتعلـــق باختيـــاراتك أو رقـــم القرص أو تعريف المكونات المادية للحاسب.

4- عند الانتهاء اضغط على الاختيار "الانهاء" **(Finish)**

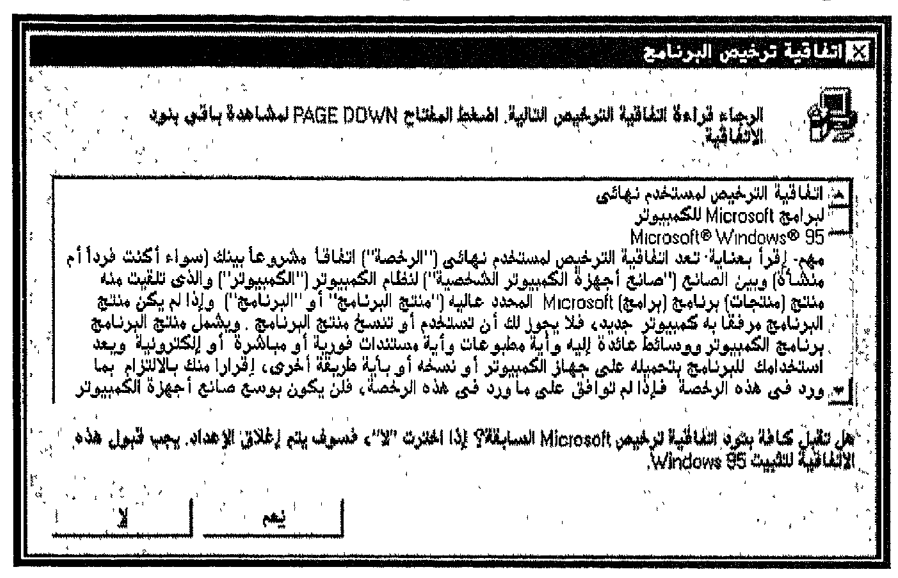
و تبين الأشكال التالية بعض الرسائل التى تظهر للمستخدم.

الرسالة الأولى للترحيب بالمستخدم وإعلامه أن عمليـــة الإعـــداد ســـوف تستغرق ما بين 30 إلى 60 دقيقة حسب سرعة الحاسب. ويمكـــن متابعـــة عمليـــة التثبيت بالنقر على الموقع "متابعة"، أو عدم إكمال التثبيت بالنقر على"إنهاء الإعداد".

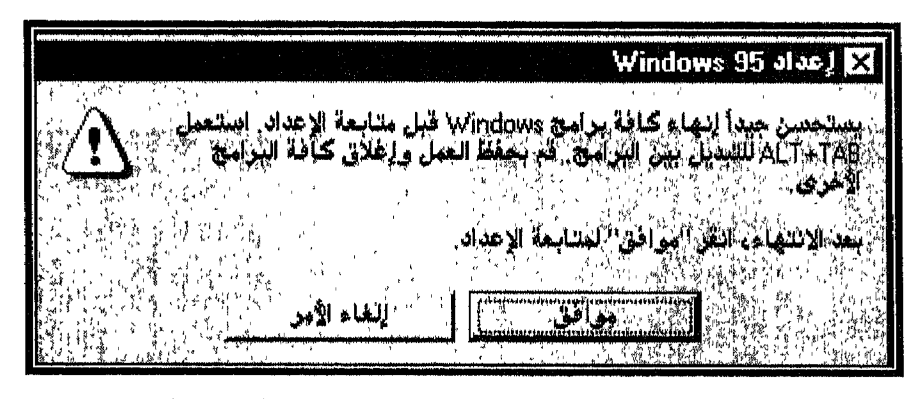




بالنقر على "المتابعة" سوف يظهر الشكل التالى:



ويوضح الشكل السابق بعض الإجراءات والتحذيرات القانونية التى يجب مراعاتها عند استخدامك للبرمجية. وفى حالة الموافقة على هذه البنود انقر على الموضع "نعم" وسوف يظهر الشكل التالى:



و يطلب الشكل السابق من المستخدم إغلاق كافة البرامج قبل متابعة الإعداد. و بعد الانتهاء انقر على "موافق" للاستمرار وسوف تظهر الرسالة التالية:



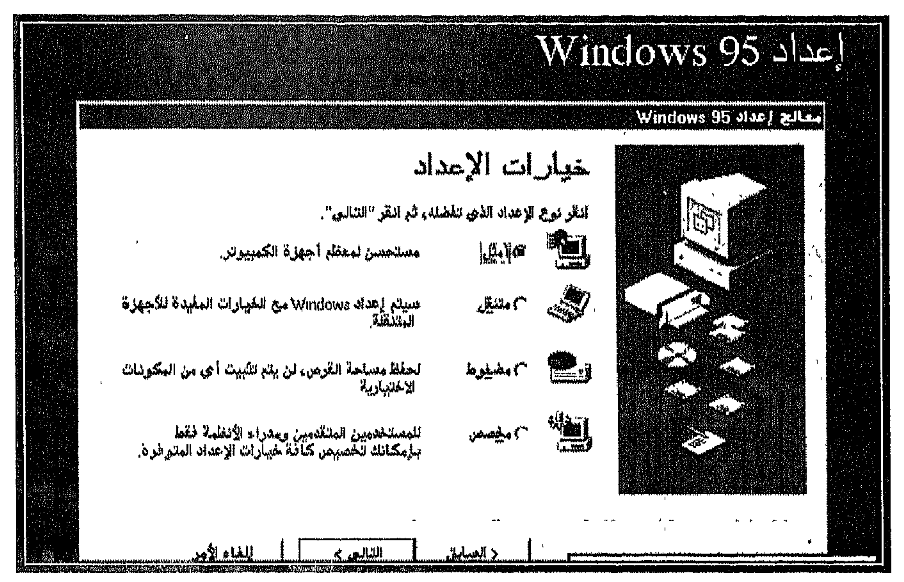


ويشرح الشكل السابق خطوات الإعداد اللازمة لتثبيت نظام "ويندوز" و هى: جمع المعلومات حول الحاسب الذى سيتم فيه التثبيت ، ثم نسخ ملفات النظام إلى الحاسب و أخيراً إعادة تشغيل الحاسب و إنهاء الإعداد. و مثل كل خطوات الإعداد يتيح لك النظام الاستمرار فى عملية التثبيت بالضغط على التالى أو إلغاء الأمر للخروج من عملية التثبيت. بالنقر على التالى سوف يظهر لك الشكل التالى:

معالج إعداد Windows 95
قم باختيار دليل
حدد الدليل حيث تريد تثبيت Windows 95
C:\WINDOWS\
دليل آخر
< السابق
التالي >
إلغاء الأمر



تتيح لك النافذة السابقة اختيار الموضع فى القرص الصلب و الذى سيتم فيه تثبيت نظام "ويندوز" ، و يمكن للمستخدم تغيير مكان الدليل ، و لكن يفضل الاستمرار فى الدليل الذى حدده النظام. و من النافذة يمكنك إما العودة إلى النافذة السابقة و هى الخاصة بخطوات الإعداد أو الاستمرار فى التثبيت ، أو إلغاء عملية الإعداد. وبالنقر على التالى سوف تظهر النافذة التالية:



تتيح النافذة السابقة للمستخدم خيارات الإعداد الأربعة و التى ذكرناها من قبل. وبنفس الأسلوب السابق يمكن من خلال النوافذ المتتالية الاستمرار حتى الانتهاء من عملية التثبيت.

(6-3) سطح المكتب *Desktop*

إن سطح المكتب فى نظام التشغيل "ويندوز *95* " هو الشاشة الأولى التى تظهر أمامك بعد تشغيل الحاسب مباشرة. و مثل سطح المكتب العادى تماماً فإنه توجد عليه الأشياء المهمة التى تود دائماً أن تكون فى متناول يدك.و يمكن تنسيق وتنميق المكتب و ذلك باختيار خلفية الألوان ، كما يمكن ـــ مثل المكتب العادى ـــ



أن تضع على السطح أى مستندات جديدة هامة أو أن ترفع من عليها مستندات أخرى يمكن الاستغناء عنها. و يوضح الشكل التالى سطح المكتب عند بدء التشغيل.

ويتضح من الشكل و جود بعض الأيقونات (الصور) الدالة على برمجيات أو مجموعة من البرمجيات أو المستندات. و يوجد أيضاً شريط أفقى فى أسفل الشاشة (السطح) يسمى شريط المهام. و نظراً لأهمية هذا الشريط سنتناوله ببعض التفصيل.

6-3.1 شريط المهام *Taskbar*

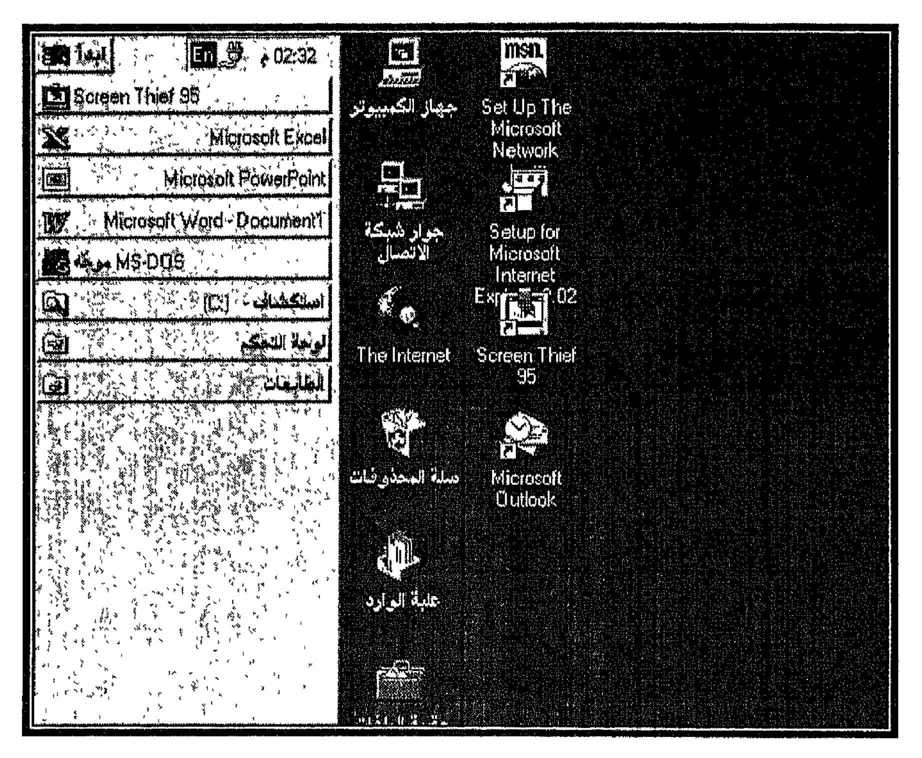
يظهر هذا الشريط تلقائياً على سطح المكتب، ودائماً عند بدء التثبيت يكـون فى أسفل السطح ، ولكن يمكن تحريكه كما سنرى لاحقاً. و يوضح الشكل التـــالى صورة لما يمكن أن يظهر فى شريط المهام، علماً بأن هذا الشكل قابل للتغيير تبعـاً لرغبة المستخدم.

ويوجد فى هذا الشريط زر ثابت يسمى "ابدأ*Start* " فى الركن الأيســـر. ويمكـن للمستخدم أن يضع فيه أزرار أخرى للتطبيقات النشطة التى يريد أن يشغلها، وهـذه هى إحدى المميزات الهامة لنظام "ويندوز *95* " والتى تتيح لك التنقل من برمجيــة إلى أخرى. و يمكن تغيير مكان شريط المهام و نقله إما إلى الحافة العلوية أو لأحد الجانبين ؛ الأيسر أو الأيمن. وتتم عملية نقل الشريط تبعا للخطوات التالية:

- ضع مؤشر الفأرة فوق أى مكان خال من شريط المهام واضغط علـــى الــزر الأيسر للفأرة.
- مع احتفاظك بالضغط على الزر قم بسحب شريط المهام حتى يستقر فـــى أى من الجوانب الثلاثة الأخرى.
- بعد اختيارك للركن المناسب ، حرر إصبعك من على زر الفأرة.
- كما يمكن أيضا تغيير حجم "الأزرار" التى تظهر فى شريط المهام حتى يمكـن قراءتها. و يتم تغيير هذا الحجم من باتباع الخطوات التالية:
- ضع مؤشر الفأرة على الحافة الخارجية للشريط. و عندمـــا يكـون الوضــع صحيحا يتغير الشكل إلى سهم مزدوج الرأس (ذى رأسين).
- اضغط على زر الفأرة و اسحب للحجم الذى تريده.
- حرر إصبعك من على الفأرة.



و يوضح الشكل التالى العمليتين السابقتين أى نقل شريط المهام و تغيير حجمه.



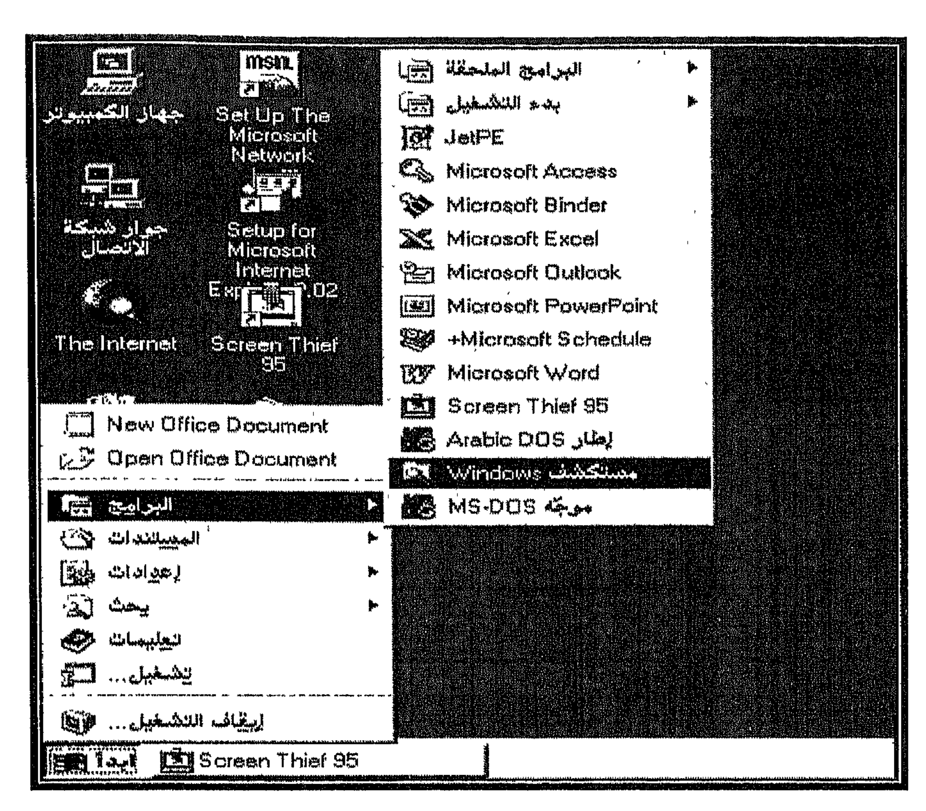
6-3.2 ترتيب سطح المكتب

يمكن أن تضيف بعض البرمجيات أو الملفات إلى سطح المكتب ، أو أن ترفع بعضها من عليه. و تتم عملية الإضافة بالخطوات التالية:

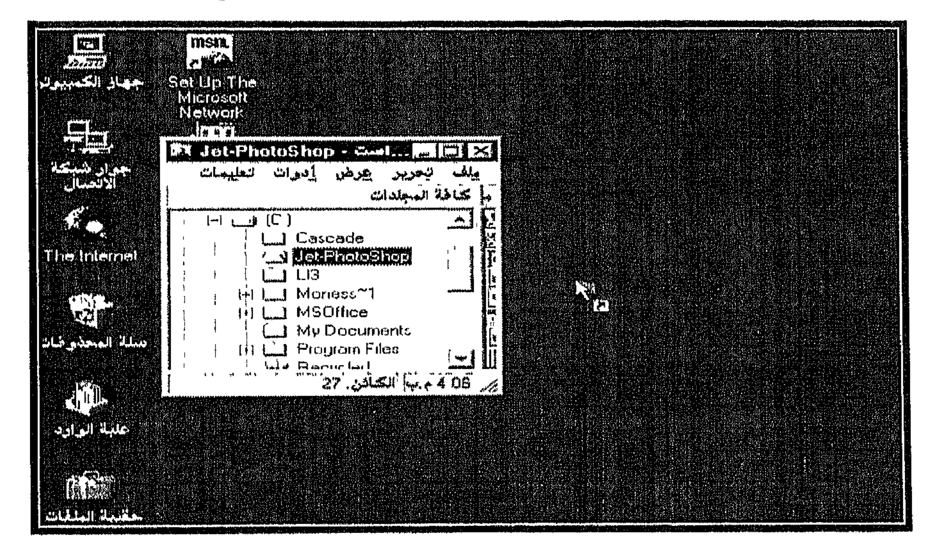
- انقر زر "ابدأ" واختر "البرامج" و منها اختر "مستكشف ويندوز".
- نشط "مستكشف ويندوز" و ذلك بالنقر عليه مرتين ، و سوف تظهر لك قائمة بكل البرمجيات و فروعها سواء تلك الموجودة على القرص الصلب أو الموجودة على أقراص. اختر البرمجية أو الملف المطلوب وضعه على سطح المكتب. و سوف تظهر لك الصور التالية:

الصورة الأولى توضح اختيار "مستكشف ويندوز" من قائمة البرامج.

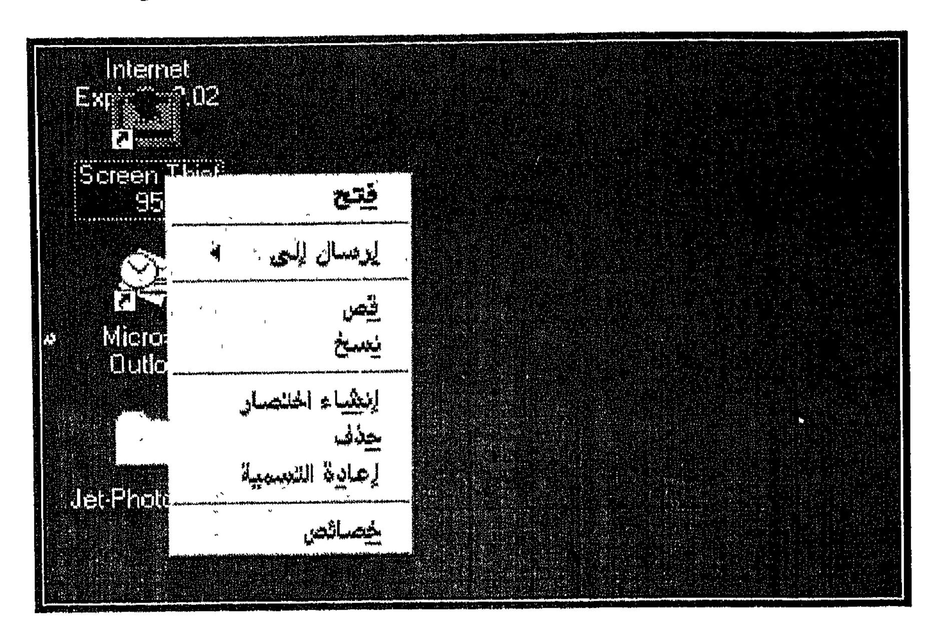




الصورة الثانية توضح البرمجية المختارة و وضعها على السطح

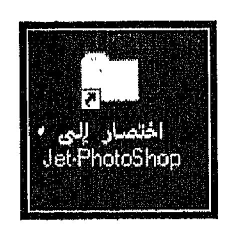






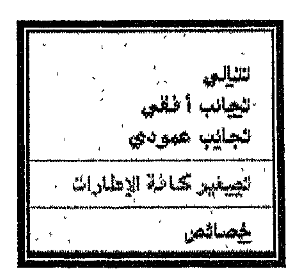
بعد أن ترفع إصبعك من على الزر سوف تظهر لك القائمة التالية:

وهى تتيح لك إما عملية النقل (القص) أو النسخ (أى ستتواجد نسخة علـى سـطح المكتب بالإضافة إلى النسخة الموجودة فى مكانها الأصلى ، و الاختيار الأخـير ؛ وهو الأفضل ؛ إنشاء "رمز مختصر" ***(Shortcut)***.



ويوضح الشكل الرمز المختصر للبرمجية الجديدة التـى وضعت على سطح المكتب، *ونلاحظ أن الرمز المختصر يميزه السهم الموجود فى الركن السفلى الأيسر من الأيقونة.*

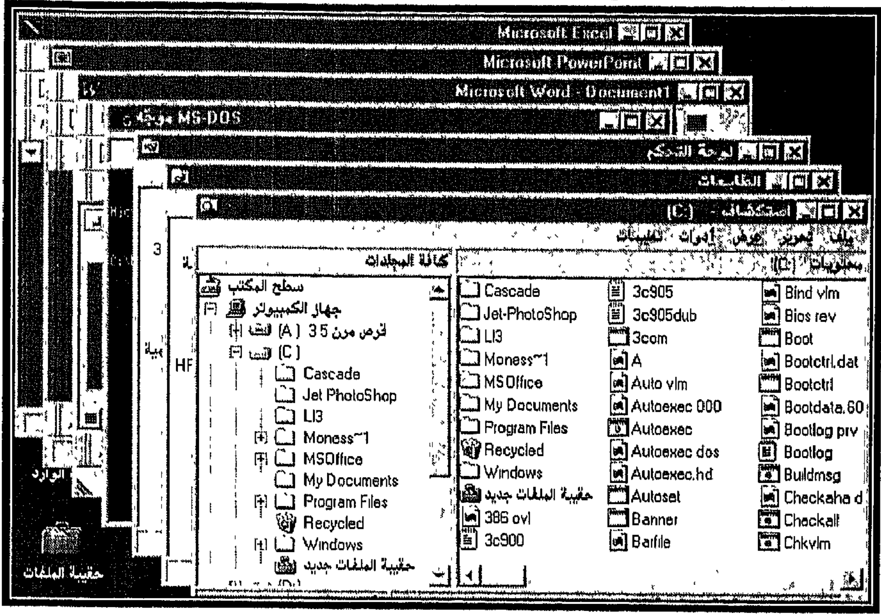
6-3.3 ترتيب النوافذ



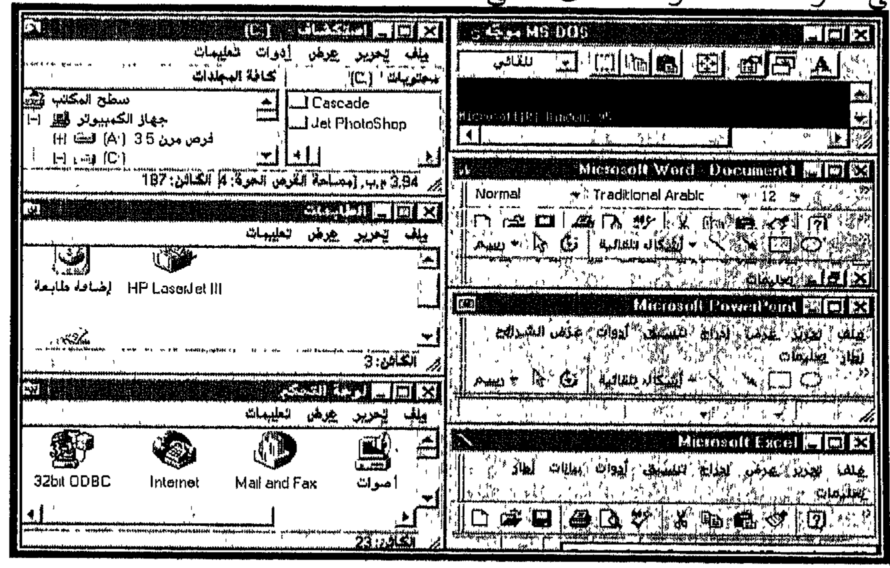
يتيح نظام النوافذ للمستخدم إمكانية ترتيب نوافـذ التطبيقات المفتوحة، بثلاثـة أسـاليب: ترتيـب تتـالى (متعاقب)، وترتيب تجانب أفقى وترتيب تجانب رأسـى. وتتضح هذه الطرق المختلفة من الشكل المقابل.



وعندما نختار ترتيب التتالى ستظهر النوافذ بالشكل التالى:



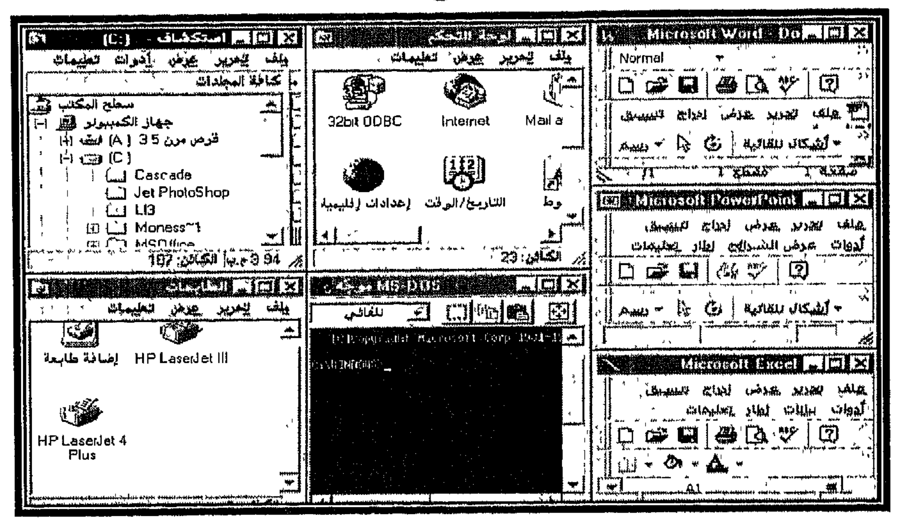
وفى هذا الأسلوب ستظهر النوافذ متتالية؛ الواحدة خلف الأخرى، أما فى التجـــانب الأفقي فسوف تأخذ النوافذ الشكل التالي:



أى يتم ترتيب النوافذ بجانب بعضها البعض أفقيا.



وفى التجانب الرأسى سيظهر الترتيب التالى:



أى أن النوافذ تم ترتيبها رأسيا.

وفى جميع التطبيقات توجد فى الركن الأيمن العلوى ثلاثة أزرار يمكن من خلالها التحكم فى النافذة ، ويبين هذه الأزرار الشكل المقابل.

الزر الأول: وفيه علامة "*X*" و به يتم إنهاء عمل النافذة.

الزر الثانى: وفيه علامة المربع وبالنقر عليه يتم تكبير النافذة. و بعد التكبير يتحول هذا المربع إلى الشكل:

وبالنقر على هذا الزر تعود الشاشة إلى حجمها الأصلى

الزر الثالث: وفيه علامة"_"، وفيه تصل النافذة إلى الحد الأدنى من التصغير؛ حيث تظهر على شريط المهام. ويمكن إعادة تشغيلها بالنقر المزدوج عليها فى هذا الشريط.

(6-4) قائمة بدء التشغيل

لعل من أهم أزرار النوافذ الموجودة فى نظام تشغيل "ويندوز" هو زر ابــدأ فى النسخة المدعمة باللغة العربية (ما يقابل *Start* فى النسخة الإنجليزية) . و هـذا



الزر موجود دائما و بصفة ثابتة فى الركن الأيسر ــ إذا كان شريط المهام أفقيا ــ وفى أعلى الشريط إذا كان رأسيا ــ فى اليمين أو فى اليسار ــ و بجانبه على الأيقونة علامة شركة "ميكروسوفت". و بالضغط على هذا الزر تظهر مجموعة من البرمجيات و المجلدات تسمى قائمة بدء التشغيل *(Startup menu)* و قد بيناها سابقا. وتشمل هذه القائمة الرئيسية ما يلى:

◎ **البرامج** *(Programs)* :

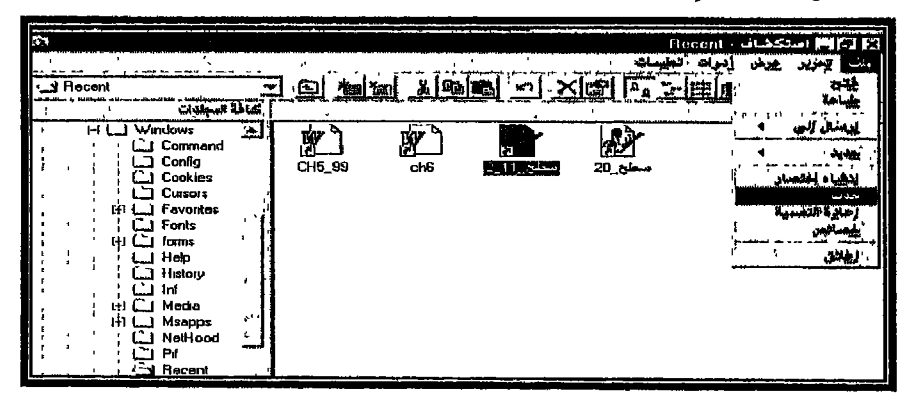
تشمل هذه المجموعة البرمجيات التى تم اختيارها أثناء تثبيت برمجية "ويندوز" ، و يمكن تعديل هذه القائمة بالحذف أو الإضافة كما سنرى لاحقا. ولذلك فإن محتويات هذه القائمة يختلف من شكل إلى آخر ، مع وجود بعض البرمجيات الثابتة و التى تأتى مع "ويندوز*95* " و إصداراته اللاحقة. لرؤية ما تحتويه هذه القائمة نقوم بتنشيطها بالضغط على مؤشر الفأرة عليها ثم نضغط على الزر الأيسر فنجد أن هناك قائمة فرعية *(Submenu)* قد ظهرت ؛ و يوجد على بعض هذه المجلدات مثلث مقلوب (أو رأس سهم) للدلالة على وجود تفرع آخر يحتوى على قائمة فرعية آخرى. و يبين ذلك الشكل التالى:

◎ قائمة المستندات *(Documents menu)* :

تحتوى هذه القائمة على اختصارات أحدث خمسة عشر مستندا تم تنفيذها من قبل المستخدم، وذلك لتسهيل فتح أى من هذه المستندات مباشرة ودون الحاجة إلى الكثير من الخطوات. ولتنشيط هذه القائمة يتم فتح قائمة البداية، ثم نضع مؤشر الفأرة على "المستند" وبالنقر على الزر الأيسر من الفأرة نفتح القائمة المنسدلة ونتحرك خلالها لاختيار المستند المراد فتحه. ويجب ملاحظة أن أسماء المستندات يتم حفظها فى مجلد خاص أسمه ***Recent*** أى الحالى وهو متفرع من مجلد "ويندوز".

كما يمكن أيضا إلغاء اختصار بعض من هذه المستندات أو كلها. وأحد الطرق المستخدمة يمكن تلخيصها فى الخطوات التالية:

- نفتح مجلد "ويندوز" ، ويمكن الاستدلال عليه باختيار "مستكشف النافذة" من قائمة البرامج ، ثم نختار منه المجلد المسمى ***Recent*** .
- ننشط المجلد المسمى ***Recent*** بالنقر عليه و بالتالى الإطلاع على محتوياته.
- نختار المستند (أو المستندات) المراد حذفها و ننقر عليه لتحديده.
- ننقر على "ملف" ونختار منه"حذف" و بالنقر عليه يتم إرساله إلى سلة المحذوفات بعد إجابة سؤال "التأكد" الذى سيظهر.



◎ إعدادات *(Settings)*:

وتحتوى على مجلدات خاصة بلوحة التحكم ، الطابعات، وشريط المـــهام.و سوف نتناول بالشرح هذه المجلدات الثلاثة.

لوحة التحكم *(Control panel)*:

هى مجلد فى "ويندوز *95* " ويحتوى على مجموعة من برمجيات الخدمـــات والتى تساعد على التحكم فى كثير من صفات النظام وضبطها. ويمكـــن الإطـــلاع على لوحة التحكم بإتباع الخطوات التالية:

- النقر على زر "ابدأ".
- اختر قائمة الإعداد و منها اختر لوحة التحكم.
- بالنقر على لوحة التحكم تظهر المحتويات الموضحة فى الشكل التالى.



وسنوضح باختصار معانى هذه الرموز فى الجدول التالى:

جدول *(6.1)* الرموز القياسية للوحة التحكم

الأيقونة	الاســــــم	الوصـــــــــــف
	32_bit ODB	برنامج مواجهة يتيح للتطبيقات أن تنفذ البيانات من خلال نظم إدارة قواعد البيانات.
	Internet	يتيح للمستخدم استعمال التليفون تلقائيا للاتصال بشبكة الإنترنت ؛ إذا كان التطبيق يحتاج ذلك.
	Mail and Fax	رمز للاتصال بالبريد و الفاكس.
	أصوات *(Sounds)*	يتيح للمستخدم تغيير الأصوات التى تصدر من الحاسب أثناء عملية التشغيل.
	إضافة جهاز جديد *(Add new hardware)*	يساعد هذا البرنامج الحاسب على الإحساس بأى مكونات مادية تتم إضافتها إليه و إعطاء رسائل عنها.
	إضافة/إزالة برامج *(Add/Remove Programs)*	يقوم هذا البرنامج بالإجراءات اللازمة لإضافة أى برمجيات أو إلغاء تثبيت (إزالة) أى برمجيات لا نرغب فيها.
	إعدادات إقليمية *(Regional Setting)*	يقوم هذا البرنامج بضبط التواريخ و الأوقات و الأرقام والعملات تبعا للمنطقة (أو) بلد المستخدم.
	التاريخ/الوقت *(Date/Time)*	يستخدم لتغيير التاريخ و الوقت تبعا من قبل المستخدم وكذلك المنطقة الزمنية.
	الخطوط *(Fonts)*	للتعرف على الخطوط الموجودة فى الجهاز ، أو إضافة خطوط جديدة ، أو إزالة خطوط لا نرغب فيها.
	الطابعات *(Printers)*	للتعامل مع الطابعات و إضافة (تعريف) طابعات جديدة.
	الطاقة *(Energy)*	يوجد فى الحاسبات المحمولة و التى تعمل على التيار الكهربى العادى أو البطارية ، و يبين حالة الاتصال و الوقت المتبقى من تشغيل البطارية.

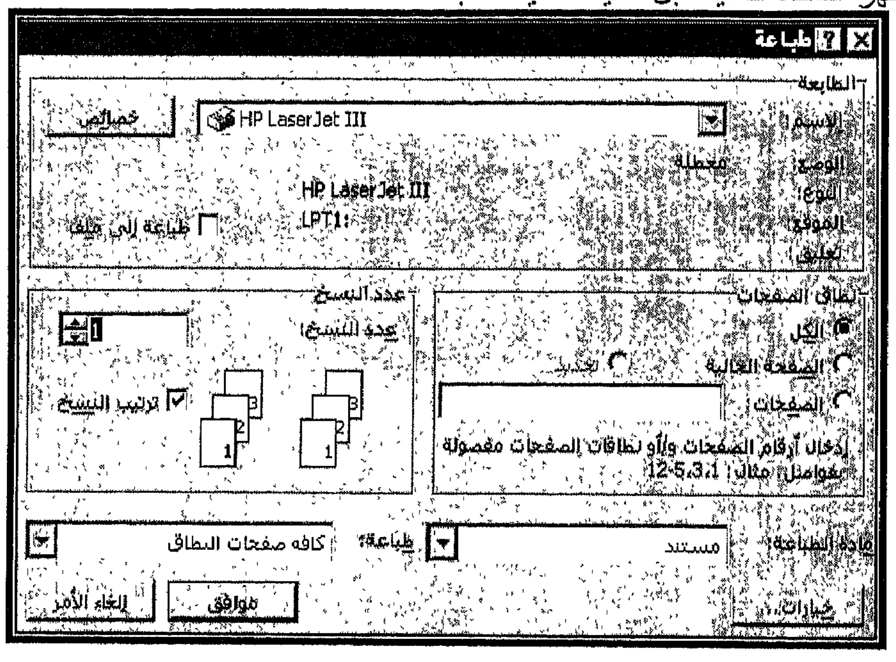
الأيقونة	الاســـم	الوصـــف
	العرض *(Display)*	للتحكم فى شاشة العرض و سطح المكتب من ناحية مظهر الشاشة و ألوانها.
	الماوس(الفأرة *(Mouse*	لتوضيح خصائص الماوس و تغيير و ضع الأزرار.
	المودم *(Modems)*	المودم هو البطاقة التى تستخدم للاتصال هاتفيا بجهاز آخر.
	النظام *(System)*	لإظهار بعض المعلومات الفنية المتعلقة بالحاسب المستخدم مثل نوع المعالج ، الذاكرة ، المكونات المادية الموجودة ، و كذلك أداء الحاسب.
	بحث سريع	للتعامل مع الفهارس.
	بطاقة *(PC MCIA)*	لتحديد خصائص بطاقة *PC*
	تعدد الوسائط *(Multimedia)*	لتوضيح خصائص الوسائط المتعددة.
	جويستيك *(Joystick*	لتوضيح وجود "جويستيك" فى الجهاز من عدمه.
	خيارات التشغيل *(Accessibility −options)*	لتحديد خصائص التشغيل فى المفاتيح و الصوت و العرض و الماوس ، و يمكن من هذه الخصائص تسهيل استخدام الجهاز للمعوقين.
	شبكات الاتصال *(Networks)*	لإعطاء معلومات عن اتصال الحاسب بالشبكة المحلية أو الإنترنت.
	كلمات المرور *(Passwords)*	يسمح للمستخدم بوضع كلمة مرور (سر) للجهاز.
	لوحة المفاتيح *(Keyboard)*	لعرض خصائص لوحة المفاتيح.

◎ الطباعة:

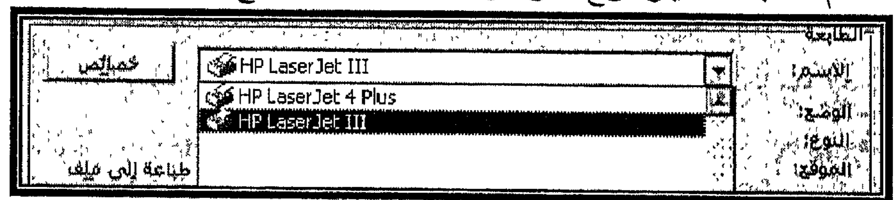
تستخدم الطابعات للحصول على صورة صلبة من مخرجات البرامج؛ وذلك



باستخدام أمر "الطباعة" ، وهو أمر متوفر فى جميع التطبيقات التى تعمل من خلال نظم التشغيل "ويندوز". وعند إصدار هذا الأمر سوف تظـــهر الأيقونـــة الخاصـــة بالطابعة فى شريط المهام، وتختفى بعد انتهاء عملية الطباعة. وفى حالة المستندات القصيرة فربما لا نلاحظ هذا الرمز نتيجة لسرعة تحميل المعلومات إلى الطابعـــة. وتظهر النافذة التالية قبل تنفيذ عملية الطباعة.



ومن النافذة السابقة يمكن للمستخدم تحديد نوع الطابعة المتصلة بالحاســب، وكذلك المنفذ المتصلة به سواء توالى أو توازى. ويمكن بالنقر على السهم الموجود تحت اسم الطابعة اختيار نوع آخر من الطابعات كما يتضح من الشكل التالى:

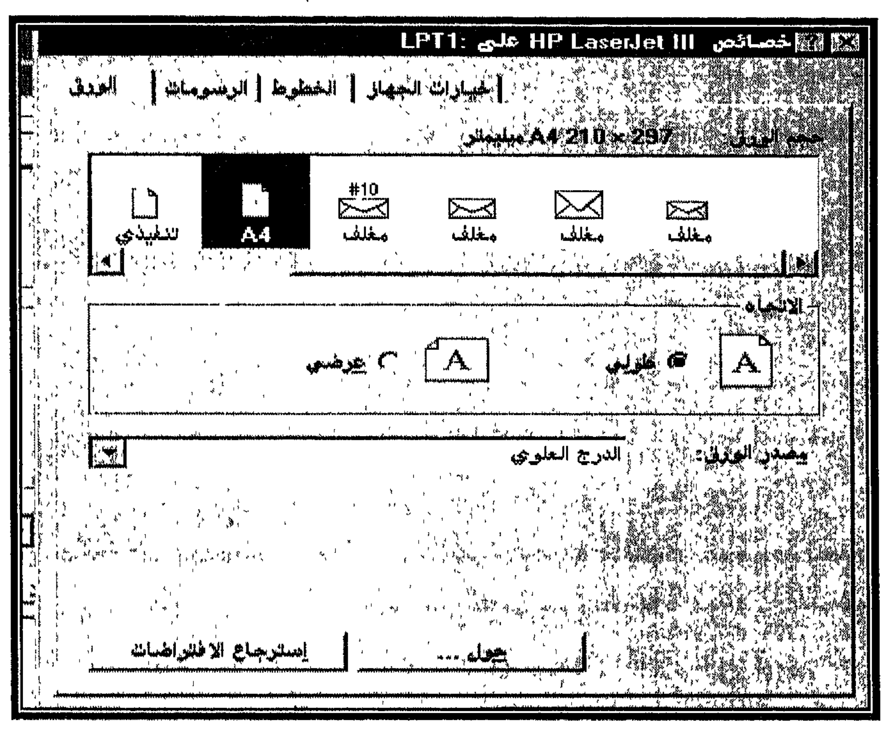


وسوف نبين لاحقا كيفية إضافة أنواع أخرى من الطابعات.



ومن نافذة "طباعة" يمكن أن نحدد أيضا الصفحات المراد طباعتها ؛ هـــل هى كل الصفحات أو الصفحة الحالية أو فى مدى معين من أرقام المستند ، ويتـــم ذلك بالنقر داخل الدائرة الموجودة على يمين كل اختيار. و لتحديد عدد النسخ المراد طباعتها يستخدم العداد الموجود فى النافذة.

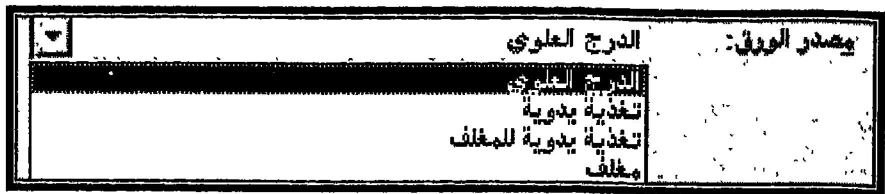
ولتحديد خصائص عملية الطباعة ننقر على زر "خصائص" الموجود فـــى الركن الأيسر العلوى ، وسوف تظهر مجموعة القوائم الآتية:



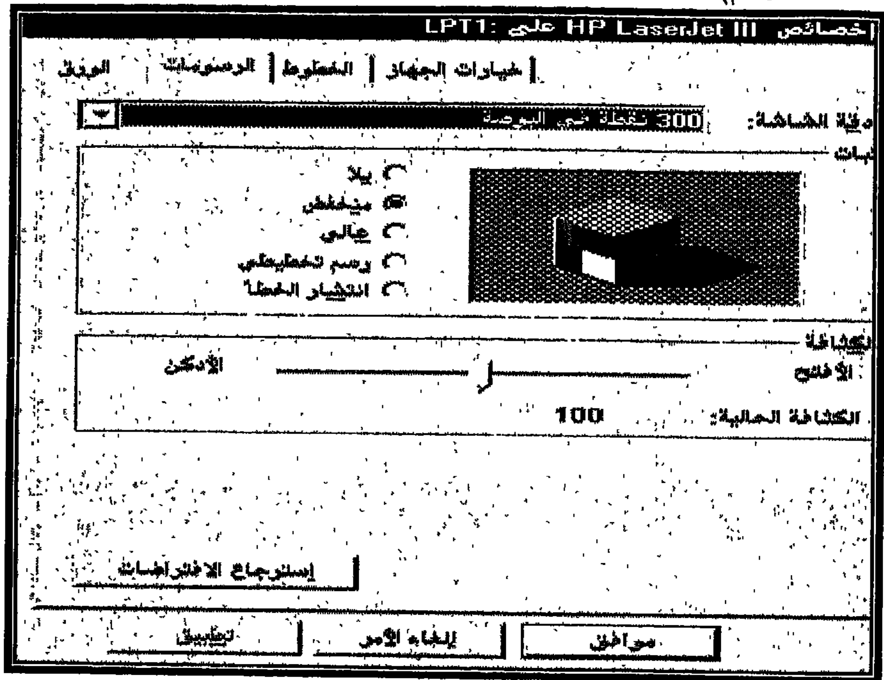
ومن هذه النافذة يمكن تحديد خصائص الطابعـــــة مـــن ناحيـــة الـــورق ، الرسومات ، الخطوط ، وخيارات الجهاز. و نافذة الورق يحدد من خلالها المستخدم حجم الورق الذى سوف يستخدمه لطباعة الملف (بعض هذه الأحجام قياسى مثـــل *A4*، *C5* وغيرها والآخر يمكن أن يعرفه المستخدم وذلك بإعطاء الأبعاد المطلوبة)، ومن هذه النافذة يمكن أيضا تحديد شكل الطباعة على الصفحة سواء بأسلوب



عرضى أو طولى، وكذلك مكان الورق فى الطابعة ؛ وذلك من أحد الأماكن التالية:



والنافذة الثانية من خصائص "الطابعة" يختص بخصائص الرسومات من ناحية دقة الشاشة (فى المثال التالى إما *300* أو *150* أو *75* ، و يلاحظ أنه يمكن تعديل هذه الأرقام).، و الثبات و الكثافة.



والنافذة الثالثة من خصائص "الطابعة" خاصة بتحديد الخطوط (التى تسمى "ترونيب")، وتحدد نافذة خيارات الجهاز إمكانية تتبع ذاكرة الطابعة.

وبالعودة إلى النافذة الرئيسية "طباعة" ، يوجد زر آخر لتحديد خيارات الطباعة ؛ و التى يبينها الشكل التالى:



طباعة

طباعة

خيارات الطباعة

- مسودة
- تحديث الحقول
- تحديث الارتباط
- السماح بتغيير حجم الورق A4/Letter
- طباعة خلفية
- طباعة بوستسكريبت فوق النص
- عكس ترتيب الطباعة

تضمين مع المستند

- خصائص المستند
- رموز الحقول
- التعليقات
- النص المخفي
- الكائنات الرسومية

خيارات المستند الحالي فقط

- طباعة البيانات للنماذج فقط

علبة الورق الافتراضية: استخدام إعدادات الطابعة

موافق | إلغاء الأمر

وعند الانتهاء من الإعداد لعملية الطباعة يتم النقـــر المـــزدوج علـــى زر "موافق". وعند حدوث أية أعطال فسوف تظهر رسالة تشير إلـــى هـــذا العطـــل . وتختلف هذه الرسالة تبعا لنوع العطل. ويبين الشكل التالى أحد هذه الرسائل.

مجلد الطابعات

خطأ أثناء الكتابة إلى LPT1: للطابعة [HP LaserJet III]:
حصل خطأ في مهلة الطابعة. لزيادة إعدادات مهلة الطابعة، افتح مجلد "الطابعات"، وانقر رمز الطابعة ثم انقر قائمة "ملف"، ومن ثم انقر "خصائص".
لمتابعة الطباعة، انقر "إعادة المحاولة".
سيعيد Windows المحاولة تلقائياً بعد 5 ثوان.

إعادة المحاولة | إلغاء الأمر



◎ شريط المهام ***(Taskbar)*:**

المجلد الثالث فى"إعدادات" هو شريط المهام. وبتنشيط هذا الاختصار بالنقر المزدوج عليه، يمكن الاستفادة من النافذة التى سوف تظهر والتى تسمى "خصائص شريط المهام". وتحتوى هذه النافذة على نافذتين، أحدهما تسمى "خيارات شريط المهام"، والثانية تسمى "برامج قائمة بدء التشغيل". ونلاحظ فى الركن العلوى من الشريط الخاص بنافذة خصائص "شريط المهام" "زرارين"، أولهما زر إنهاء قفل النافذة *(X)* والذى تم شرحه من قبل. والزر الآخر والمميز بعلامة الاستفهام "?"، ويستخدم للشرح والمساعدة ؛ حيث يتم النقر عليه ثم سحبه ووضعه على الجزء الذى نرغب فى معرفة التعليمات الخاصة به. ويوضح الشكل التالى هذه النافذة (خيارات شريط المهام) وفى خلفيتها النافذة الثانية (برامج قائمة التشغيل).

خصائص شريط المهام
خيارات شريط المهام | برامج قائمة بدء التشغيل
دائما في المقدمة
إخفاء تلقائي
إظهار الرموز الصغيرة في قائمة بدء التشغيل
إظهار الساعة
موافق | إلغاء الأمر | تطبيق

ومن النافذة السابقة يمكن اختيار خصائص شريط المهام و شكله و بعـــض الاختصارات مثل الساعة.

وبوضع مؤشر الفأرة على النافذة الثانية و النقر المـــزدوج عليـــها تظـــهر النافذة الثانية فى مقدمة الشكل ، كما يبدو من الشكل التالى. و من هذا الشكل نلاحظ أن النافذة تنقسم إلى جزئين : الجزء الأول يسمى "تخصيص قائمة بدء التشـــغيل" و هو خاص بإضافة أو إزالة بعض الاختصارات إلى قائمة بدء التشغيل ، و الجـــزء الثانى يسمى "قائمة المستندات" و يستخدم لمسح اختصارات المستندات الموجودة فى "المستندات" و إرسالها إلى سلة المهملات (و الموجود رمزها إلى اليميـــن). و قـــد شرحنا من قبل طريقة أخرى لمسح هذه المستندات.

خصائص شريط المهام

برامج قائمة بدء التشغيل | خيارات شريط المهام

تخصيص قائمة بدء التشغيل

يمكنك تخصيص قائمة بدء التشغيل بإضافة بعض البنود إليها أو إزالتها منها.

إضافة... | إزالة... | خيارات متقدمة...

قائمة المستندات

انقر الزر "مسح" لإزالة محتويات قائمة المستندات.

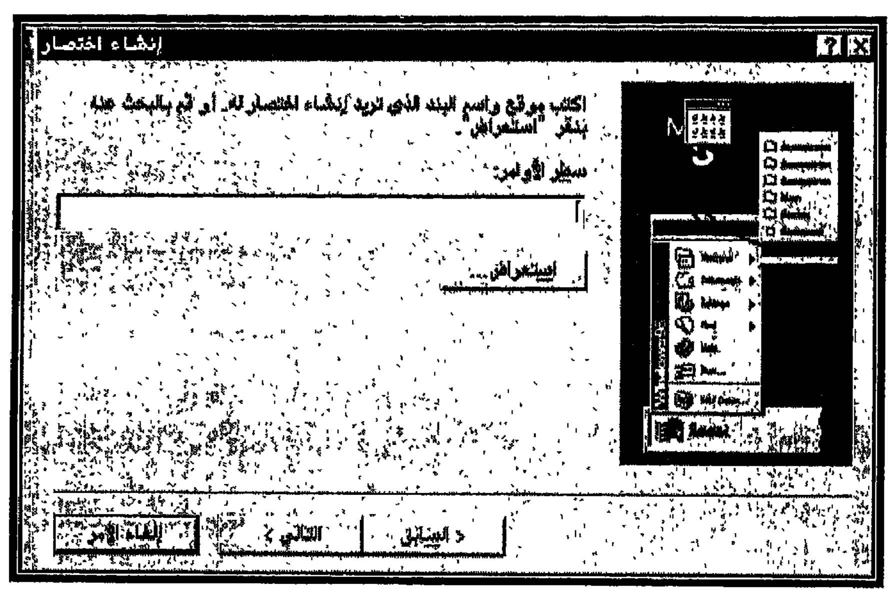
مسح

موافق | إلغاء الأمر | تطبيق



ونظرا لأهمية الجزء الأول سنختصه الآن بالمزيد من الشرح. ذكرنا من قبل أهمية وجود اختصارات لبعض البرمجيات المتكررة الاستخدام فى قائمة بدء التشغيل الرئيسية أو أحد تفرعاتها. و يوجد لهذا الغرض زراران أحدهما يسم "إضافة" و الآخر يسمى "إزالة". ولإضافة ـ كمثال ـ اختصار إحدى البرمجيات نتبع الخطوات التالية:

1- يتم النقر على زر "إضافة" لتظهر النافذة التالية:



2- يتم تعريف النظام بمكان البرمجية المراد إضافة اختصار لها ، و ذلك بالنقر على زر "استعراض" و سوف تظهر نافذة تسمى "استعراض". و من خلال هذه النافذة يتم إعطاء اسم المشغل أو الجزء الموجود عليه البرمجية و ذلك من خلال الجزء المكتوب عليه "بحث فى" بالنقر على رأس السهم لاختيار المكان ، وسوف تظهر محتويات هذا الجزء كما يوضحه الشكل التالى ، وفيه تظهر كافة المجلدات و الملفات الموجودة فى هذا الجزء. و يمكن استعراض جميع الأسماء الموجودة فى النافذة. و الجدير بالذكر أنه ليس ضروريا أن تتسع النافذة الظاهرة

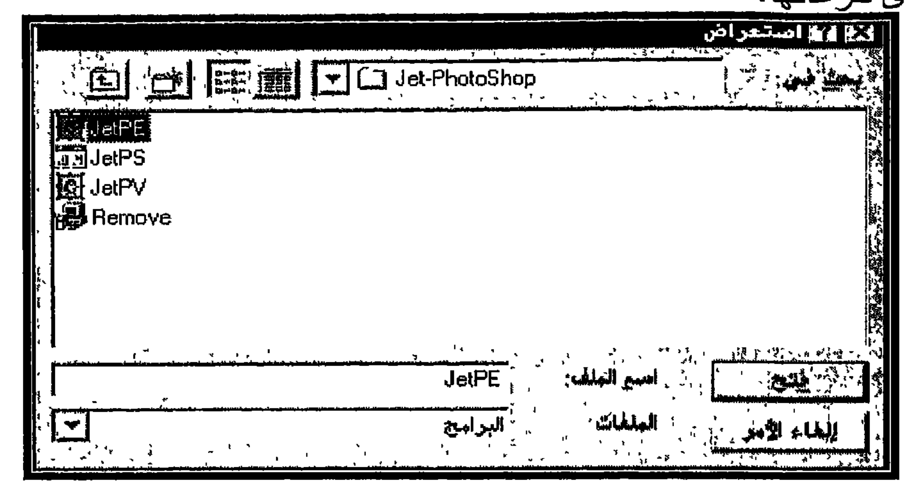


أمامك لكل العناصر، ولكن يمكن استخدام ما يسمى بشـــريط التمريـــر لرؤيـــة الموجود بصورة متتابعة؛ أى مجموعة تلو الأخرى.

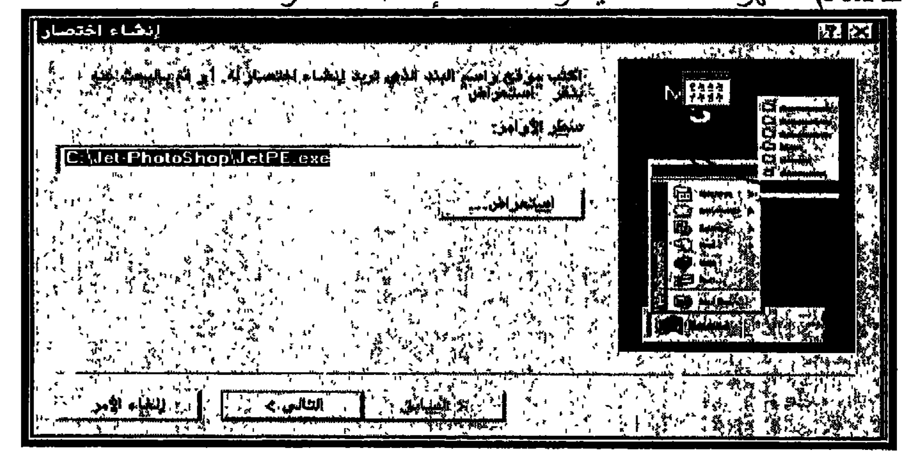
3- يتم اختيار البرمجية المطلوبة و بالنقر عليها يتم ظهور بضـــع ملفـــات ؛ يتـــم اختيار إحداها كاختصار كما يتضح من الشكل التالى:



بالنقر على زر "التالى" تظهر القائمة التالية والتى تطلب من المستخدم تحديد المكان الذى سيتم فيه وضع الاختصار ؛ سواء على قائمة بدء التشغيل مباشـــرة أو علـــى إحدى تفرعاتها.

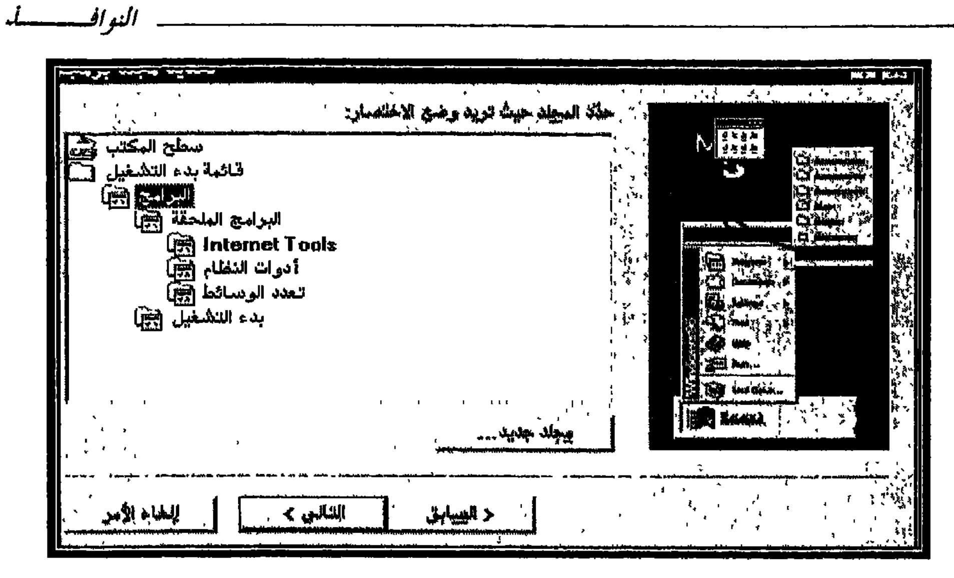


4- بالنقر المزدوج على "فتح" أو على الملف المختار (وفى هـــذا المثـــال أســـمه *JetPE*) تظهر النافذة التالية و المسماة "إنشاء اختصار".

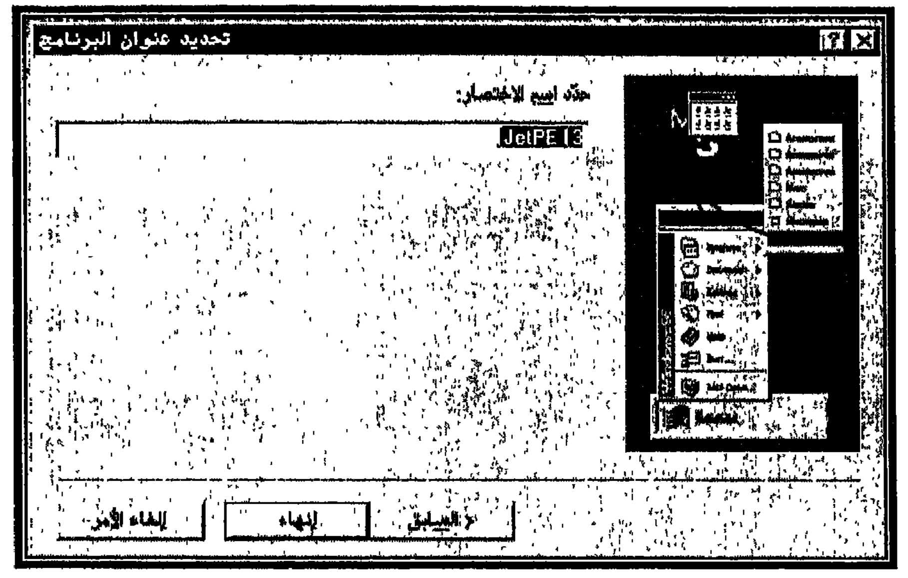


5- بالنقر على زر "التالى" ، تظهر النافذة التالية و المسماة "تحديد مجلد برمجـــى" ، حيث يمكن من خلاله اختيار المكان الذى سيوضع فيه الاختصار.





6- بالنقر على "التالى" ستظهر نافذة تسمى "تحديد عنوان البرنامج" و بـــها يمكـــن إعادة تسمية الاختصار أو تركه.



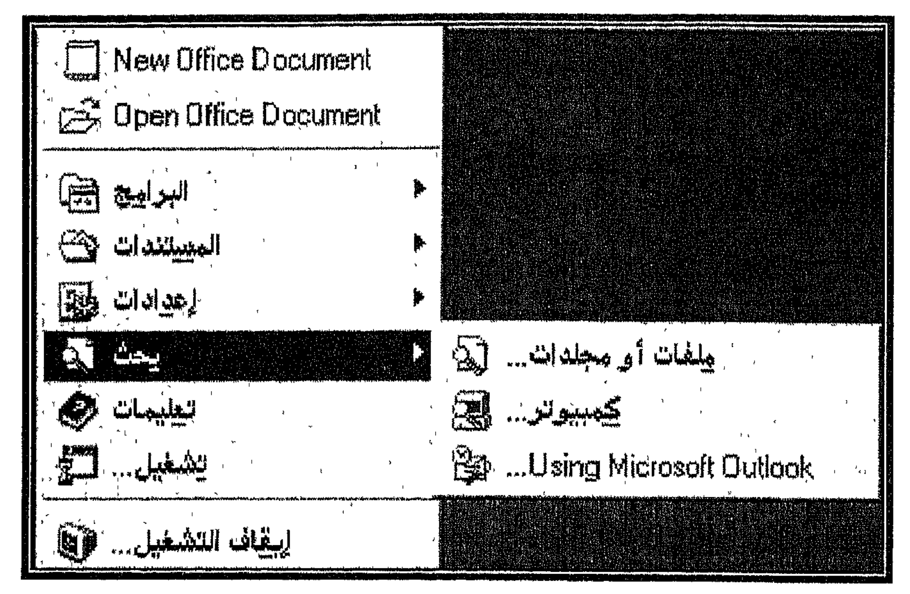
و بالنقر على "إنهاء" يتم إضافة اختصار البرمجية.

بحث *(Find)*:

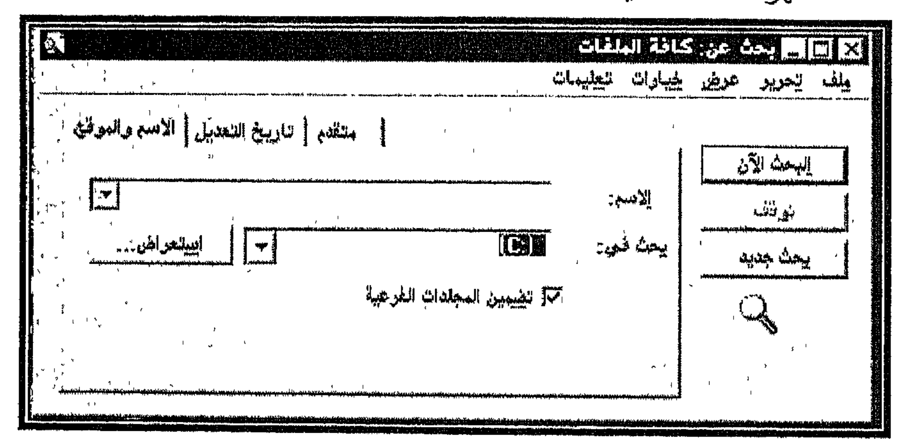
يقوم هذا البرنامج والموجود فى قائمة بدء التشغيل بعملية البحـــث إمـــــا



عن ملفات ومجلدات أو عن حاسب، فى حالة اتصالك بإحدى الشبكات. وبالنقر على "بحث فى القائمة سوف تظهر الشاشة التالية:



وللبحث عن ملف أو مجلد نقوم بالنقر المزدوج علـــى أيقونـــة "ملفـــات أو مجلدات" لتظهر النافذة التالية:

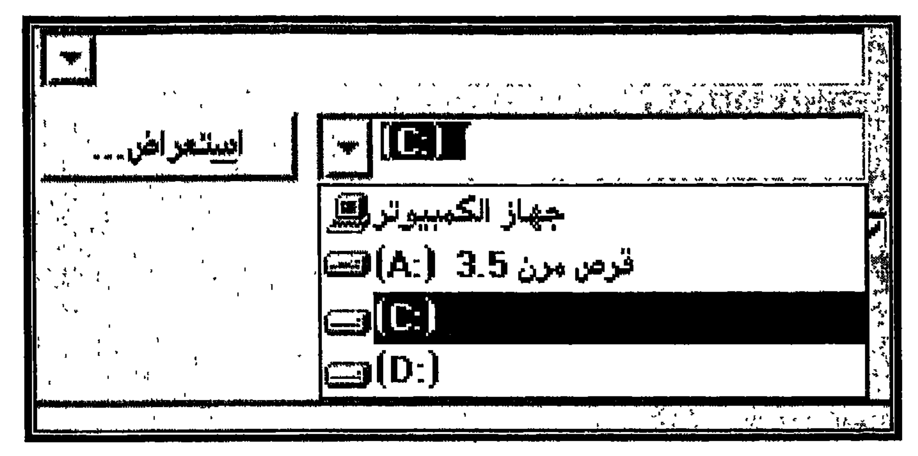


ويتم البحث عن الملفات أو المجلدات بتحديد كل من أماكن تواجدها (قرص صلب، أو مرن، أو مدمج) وكذلك بعض الحروف فى أسمائها، وكلما زاد تحديـــد



الاسم كلما ضاق نطاق البحث. ويمكن أن يشمل البحث المجلدات الفرعية؛ كما هو مبين بالشكل. و تتم عملية البحث باتباع الخطوات التالية:

- يكتب اسم المكان الذى سيتم فيه البحث من خلال النقر على "استعراض" لتقوم بأحد الاختيارات والتى يبينها الشكل التالى:



ومن هذا: الشكل يتم الاختيار من القرص المرن أو القرص الصلب *C* أو *D:* أو بالبحث فى كل جهاز الكمبيوتر. وفى حالة وجود مشغل أقراص مدمجة سوف يظهر رمز هذا المشغل.

- يكتب اسم الملف أو أحد مقاطعه فى مستطيل "الاسم". وكمثال إذا كانت بعض الحروف من اسم الملف هى *CH* وكان امتداده هو *doc* ، فإننا نكتب اسم الملف *CH*.doc* (حيث تنوب العلامة "*" عن أى عدد من الحروف غير المعروفة).

- بالنقر المزدوج على "البحث الآن" تظهر فى الجزء الأسفل من النافذة أسماء الملفات التى تشترك فى المقاطع المحددة ، كما يتضح من الشكل التالى:

بحث عن: ملفات باسم CH*.DOC

ملف تحرير عرض خيارات تعليمات

الاسم والموقع | تاريخ التعديل | متقدم

الاسم: CH*.DOC

بحث في: (C:) استعراض...

تضمين المجلدات الفرعية

البحث الآن

توقف

بحث جديد

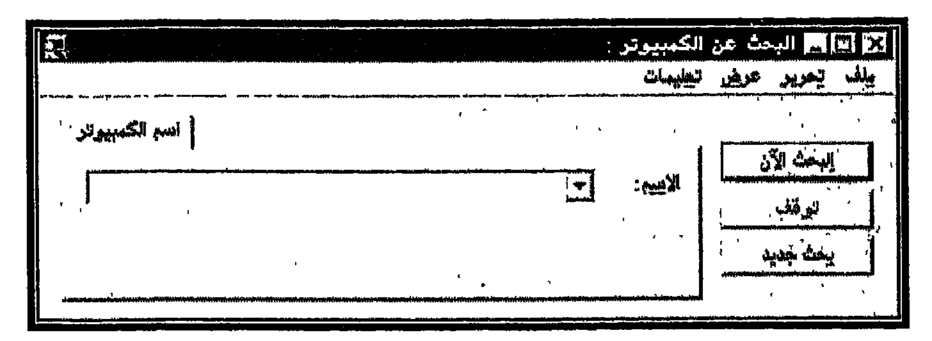
الاسم	المجلد الوارد	حجم	نوع	تاريخ التعديل
Ch2_98	C:\MONESS~1	206	Microsoft Word Doc	18/07/19 10:1
Ch1_98	C:\MONESS~1	611 .	Microsoft Word Doc...	25/05/19 04.1
Ch3_3	C:\MONESS~1	70.... ك	Microsoft Word Doc...	05/11/17 02:1
Ch3_4	C:\MONESS~1	105 ...	Microsoft Word Doc...	04/12/18 11:1
Ch3_5	C:\MONESS~1	161 ...	Microsoft Word Doc...	04/12/18 11:1

ملف تم العثور عليه 63

ويبين الشكل السابق أنه تم العثور على *63* ملفا فى الموقع *:C* تشترك كلها فى الحروف "*CH*" والامتداد "*doc*". ويبين الشكل أيضا خواص الملفات: الاسم بالكامل، المجلد الذى يحتوى على الملف، حجم الملف، نوع الملف، وتاريخ وتوقيت آخر تعديل.

يمكن الاطلاع على محتويات الملفات المعروضة أو إجراء عمليات عليها من خلال قوائم: ملف، تحرير، عرض، خيارات، وتعليمات. ويمكن أيضا استعراض محتويات ملف من خلال تحديد الملف بالنقر عليه ثم النقر على الزر الأيمن من الفأرة، وسنشرح بالتفصيل التعامل من الملفات فى جزء لاحق.

وبالنسبة للنوع الآخر من البحث والخاص بالبحث عن كمبيوتر متصل بالشبكة، يتم ذلك من خلال خطوات مماثلة لما سبق مع اختلاف النافذة والتى سيكون شكلها كالتالى:



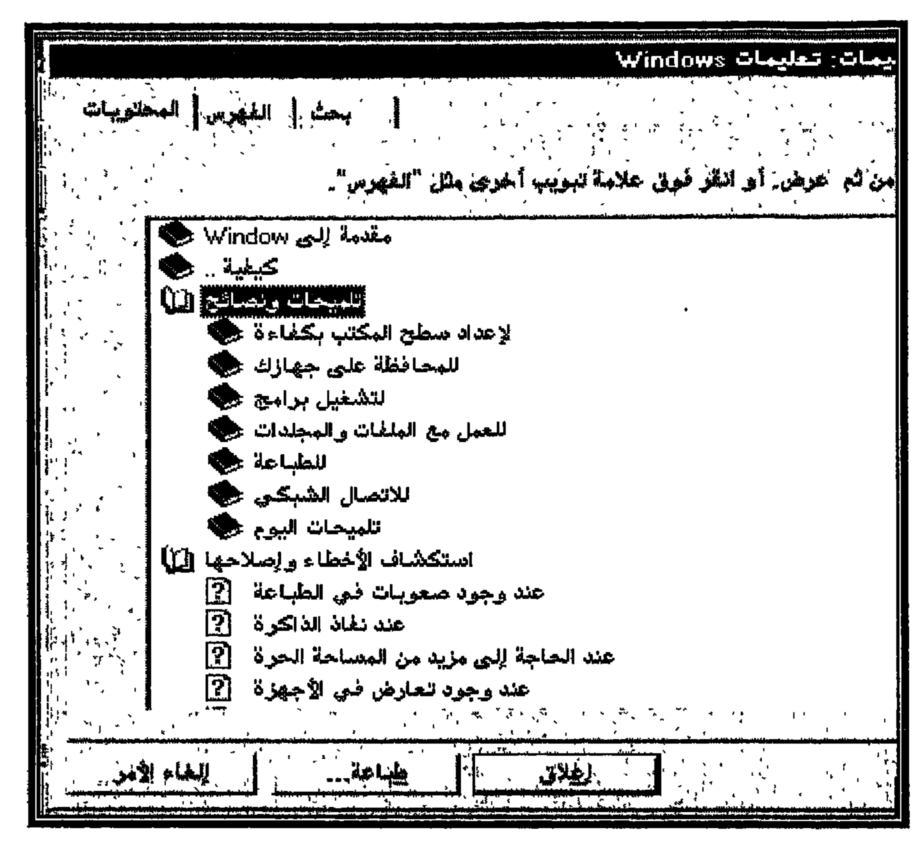
◎ **تعليمات** *(Help)*:

يقوم هذا البرنامج والموجود فى قائمة بدء التشغيل بعملية البحث عن إجابة أية أسئلة للمستخدم عن كيفية استخدام "ويندوز". وبالنقر المزدوج على "التعليمـــات" تظهر لنا مجموعة النوافذ التالية، وهى تحمل اسم "مواضيع التعليمـــات: تعليمـــات *Windows*"، وهى تحتوى على:

➢ **نافذة "المحتويات"** *(Contents)*: وتشمل رؤوس موضوعات هى:

- ''**فى حالة استخدام** ***Windows*** **مسبقا**: وتوضح بعــض الإجــراءات الخاصـــة بالإصدار والترخيص فى مجلد اســـمه "مرحبـــا"، ومجلـــد اســـتخدام برامـــج "*Windows*" الملحقة.
- ''**كيفية**'': للإجابة عن كيفية تنفيذ مهام محــــددة مثـــل التشـــغيل، والطباعـــة وغيرهما.
- ''**تلميحات ونصائح**'': مجموعة من النصائح والملاحظات تتعلق بالموضوعات الهامة مثل إعداد سطح المكتب والمحافظة على الجهاز وغيرهما.





ويمكن استعراض محتويات كل مجلد بالنقر المزدوج عليه ومن ثم معرفة الموضوعات الفرعية وإعادة النقر المزدوج عليها لفتحها والإطلاع عليها.

➢ **نافذة "الفهرس"** *(Index)*:

ومنها يمكن البحث عن أى كلمة أو موضوع ـ فى حالة تواجده فى أى من مجلدات التعليمات ـ إما بكتابة الكلمة أو باستعراض الكلمات أبجديا. و بالنقر على "استعراض" يمكن معرفة ما تحويه المجلدات عن هذه الكلمة. و فى حالة عدم تواجدها فلن تظهر أية استجابة على النافذة.

➢ **نافذة "البحث"** *(Find)*: وتتشابه فى هدفها مع النافذة السابقة.

وفى جميع النوافذ السابقة يوجد زرارين فى الركن الأيمن العلوى: أولهما

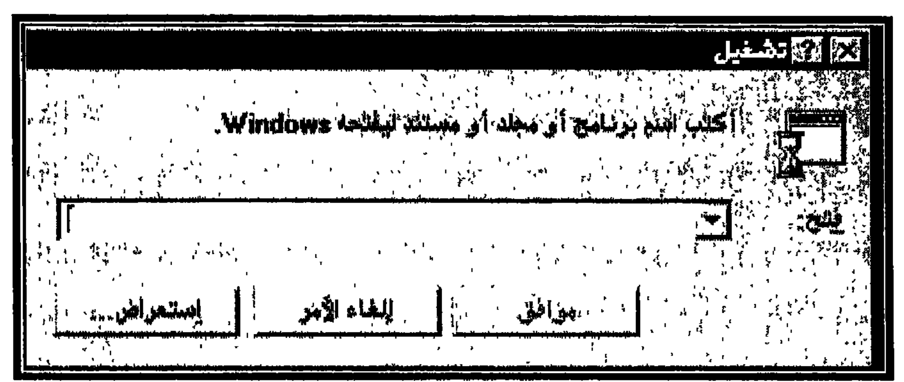


لإنهاء العمل وقفل النافذة، والثانى والمميز بعلامة الاستفهام "?" يستخدم لشرح محتويات المجلدات الموجودة على النوافذ، ويتم ذلك بالنقر على الزر ثم سحبه ووضعه على المجلد المطلوب.

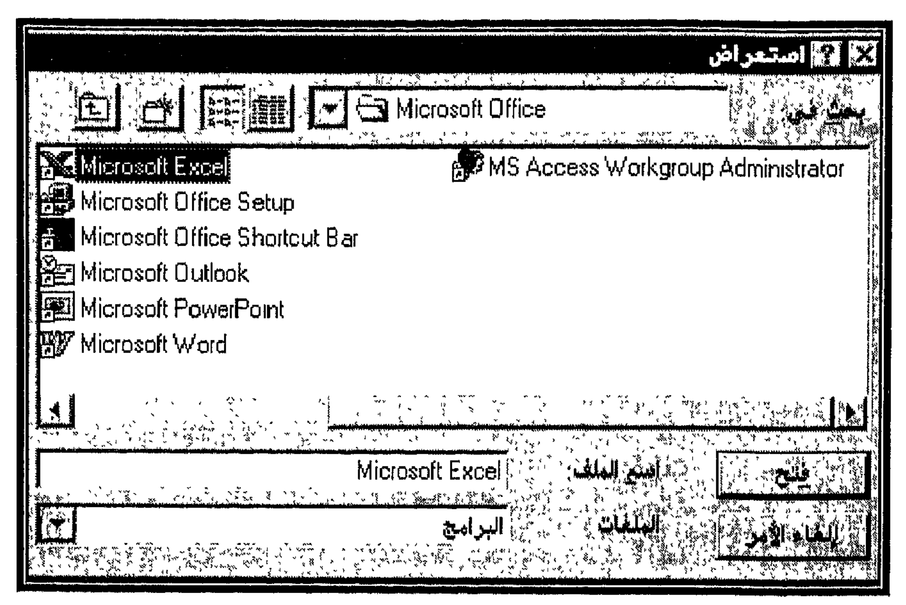
➢ **تشغيل (Run):**

يسمح للمستخدم بتشغيل البرامج بأسلوب مشابه للطرق المستعملة فى نظام تشغيل القرص "دوس" ، حيث يتم كتابة أسم و مسار البرنامج. و تتم عملية التشغيل بالخطوات التالية:

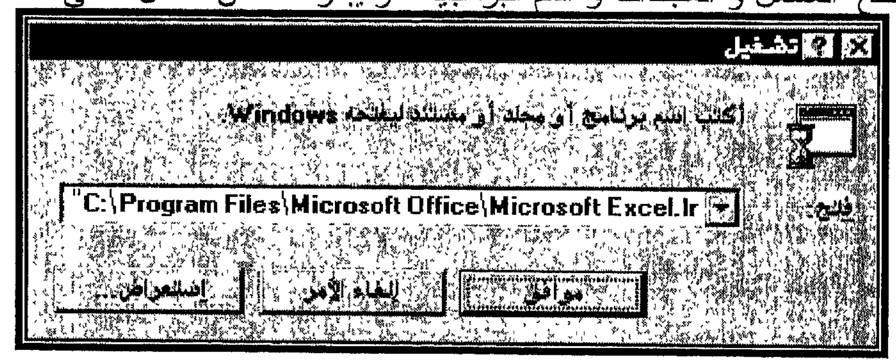
1- اختر برنامج "تشغيل" من قائمة بدء التشغيل، وبالنقر المزدوج على الأيقونة تظهر النافذة التالية والمسماة "تشغيل".



2- اكتب اسم البرمجية (أو المستند) المطلوب تشغيلها ومسارها فى مربع "فتح". وفى حالة عدم تذكرك لاسم البرنامج أو مكانه انقر على زر استعراض لتظهر نافذة " استعراض، والتى تتيح لك التجول داخل المواقع المختلفة من الحاسب؛ سواء على القرص الصلب أو الأقراص الأخرى. اختر الموقع ثم المجلد الذى يحتوى على البرمجية أو الملف المطلوب ، ليظهر لك الشكل التالى:



3- بالنقر المزدوج على البرمجية التى تم اختيارها ، تظهر مجموعة من الملفات ، وبالنقر المزدوج على إحداها نعود إلى نافذة "تشغيل" ، بعد أن يظهر فى مربع "فتح" المشغل و المجلدات و اسم البرمجية ، و يبدو ذلك من الشكل التالي:



بالضغط على زر "موافق" يتم تشغيل البرمجية المطلوبة.

6.5 التعامل مع الملفات والمجلدات

إن إتقان التعامل مع الملفات والمجلدات هو حجر الزاوية فى أى نظام للتشغيل. ونقصد بالتعامل تلك العمليات التى تتم على الملفات والمجلدات مثل



الإنشاء والنسخ والحذف والطباعة وغيرها. ومن أجل ترتيب العمل فإنه يفضل أن تحفظ الملفات؛ ذات العلاقات الوثيقة؛ معا في حافظة. وتسمى هذه الحافظة "المجلد" *(Folder)* بدلا من اسم "الدليل" أو "الفهرس" في نظام تشغيل القرص "دوس". ويتميز "ويندوز *95*" عن "دوس" بأنه يسمح بتسمية الملفات بأسماء تصل أطوال مقاطعها إلى *256* رمزا، بدلا من *8* رموز في حالة "دوس" و الإصدارات الأولية من "ويندوز". كما توجد مرونة أكبر في الرموز ، فيمكن ترك مسافة في التسمية، وإمكانية البدء بالأرقام وكذلك استخدام الحروف العربية. ولكن ما تزال هناك قيودا على استخدام بعض الحروف وهى: ? < > * | / : ". وبالنسبة إلى الامتداد فما زال مقيدا بثلاثة حروف، ولكن عند عرض الملفات لا تتم كتابة هذه الامتدادات ؛ حيث تعرض الملفات على هيئة صور أو أيقونات. ويبين الجدول التالى بعض صور الملفات ومعانيها.

جدول *(6.2)* رموز وأنواع الملفات

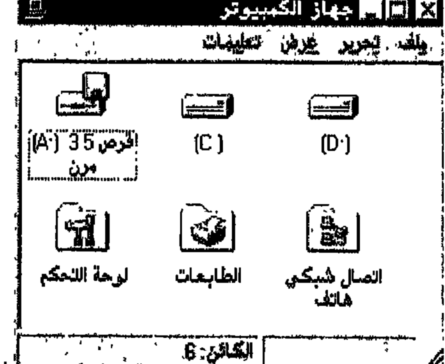
الأيقونة	نوع الملف وامتداده
	ملف نظام *(.SYS)*
	إعدادات التكوين *(.INI)*
	ملف نصى *(.TXT)*
	ملف صورة *(.BMP)*
	ملف جدول إليكتروني من "ميكروسوفت إكسل"*(.XLS)*
	ملف "ميكروسوفت باور بوينت"*(.PPT)*
	ملف نمط خط حقيقى *(.TTF)*
	ملف خط نظام *(.FON)*
	تطبيق "دوس" *(.EXE)*

الأيقونة	نوع الملف وامتداده
	نوع ملف غير معروف
	ملف تعليمات *(.HLP)*
	ملف مستند (نص) من "ميكروسوفت وورد" *(.DOC)*
	ملف صوت *(.WAV)*

والتعامل مع الملفات يتم أساسا فى "ويندوز*95*" من خلال برنامجى ''جهاز الكمبيوتر'' ، و ''مستكشف *Windows*'' (سوف نقوم بكتابتها تبعا للنطق مستكشف ويندوز). وفى الحقيقة فإن هذين البرنامجين هما تطوير لبرامج مشابهة فى "دوس" والإصدارات الأولى من "ويندوز"،. حيث تتفرع المجلدات من الأقراص الصلبة والمرنة، ثم منها تتفرع مجلدات فرعية وملفات، وهكذا لتكون ''شجرة'' أو شكلا هرميا. ويتشابه البرنامجان فى أشياء كثيرة ، و لكن "جهاز الكمبيوتر" يقوم بالعرض على هيئة صور ، أما "مستكشف ويندوز" فإن العرض يتم على أساس نصى؛ أى أسماء. وسوف نتناول الآن هذين البرنامجين ببعض التفصيل.

6-5.1 جهاز الكمبيوتر *My Computer*

توجد الأيقونة الخاصة ببرنامج "جهاز الكمبيوتر" عل سطح المكتب. وهى وسيلة لإدارة الملفات والمجلدات، حيث تحتوى على رموز للأقراص الصلبة، المرنة، المدمجة، الشبكات (تبعا لنوع الجهاز المستخدم)، وكذلك لوحة التحكم. ومجلد الطابعات.



وللتعرف على محتويات "جهاز الكمبيوتر" نقوم بالنقر المزدوج على أيقونته بسطح المكتب لنحصل على الشكل المقابل.



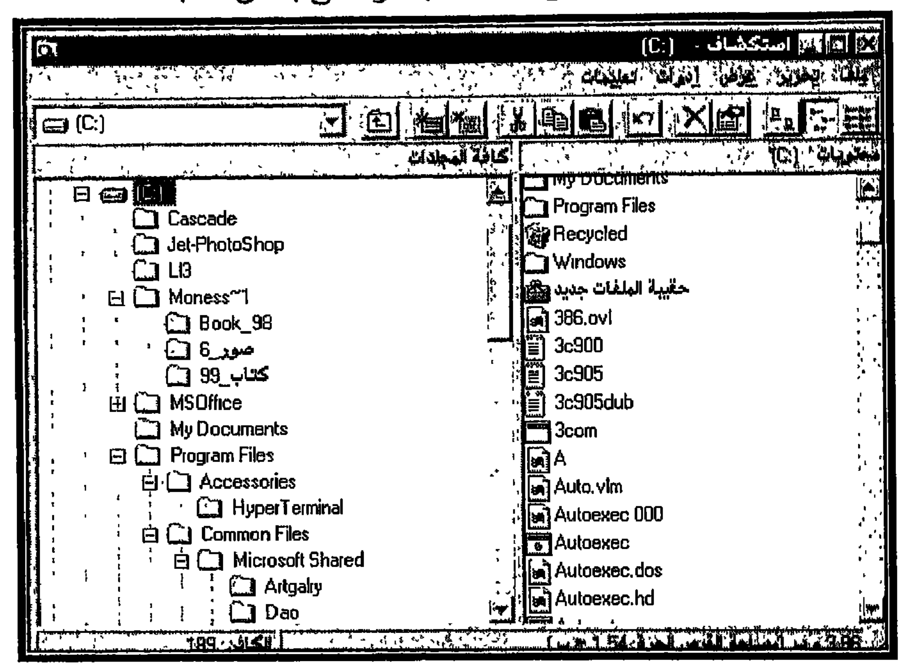
ولمعرفة محتويات أى عنصر فى الشكل السابق، نقوم بالنقر المزدوج عليه، و كمثال فإن محتويات الجزء من القرص *C:* سوف تظهر كما يلي:

6-5.2 مستكشف *Windows*

يقوم "مستكشف *Windows*" بمهام "إدارة البرامج". و لتشغيله ننشط "البرامج" من قائمة بدء التشغيل ، ثم نختر منها "مستكشف *Windows*"، وبالنقر المزدوج على هذه الأيقونة تظهر النافذة التالية:



والنافذة السابقة تنقسم إلى جزئين: الأيسر منهما يحتوى على مؤشرات عن الأجهزة المتوافرة للحاسب، كالأقراص الصلبة والمرنة والمدمجة، والشبكات، والطابعات. أما الجانب الأيمن من النافذة يعرض محتويات أى عنصر يتم اختياره من الجزء الأيسر. و بعض العناصر (أقراص أو مجلدات) يوجد على يسارها الرمز "+" ، و يدل هذا الرمز على تفرع مجلدات من العنصر. وبالنقر فوق الرمز "+" يتحول الرمز إلى "–" و تظهر هذه المجلدات الفرعية . و هكذا يتم استعراض العناصر و تفرعاتها على شكل هرمى (أو شجرة). و يبين الشكل التالى النافذة بعد أن اخترنا القرص الصلب *C:* ، و منه قمنا بالنقر على بعض المجلدات.



وقبل أن ننتقل إلى توضيح كيفية استخدام "مستكشف ويندوز" للتعامل مع الملفات والمجلدات، سنوضح أولا أجزاء النافذة باعتبارها الجزء الأساسى فى هذه التعاملات. ويجب ملاحظة أن جميع نوافذ التطبيقات المختلفة تتشابه فى معظم هذه الأجزاء، ما عدا بعض الاختلافات نتيجة لاختلاف التطبيقات.



أجزاء النافذة

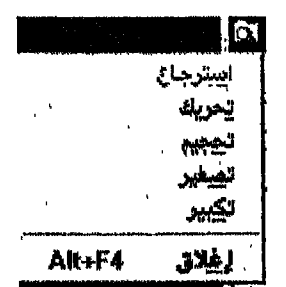
تنقسم أى نافذة إلى مجموعة من الأشرطة والأزرار، وسنصف الآن بعض المجموعات المتكررة فى كل النوافذ، وسوف نأخذ "مستكشف ويندوز" كمثال.

شريط العنوان *Title bar*:

وفيه يكتب اسم البرمجية أو المستند، وفى معظم التطبيقات يعرض أيضا اسم الملف المفتوح (أى الذى يعمل فيه المستخدم). ويوضح الشكل التالى هذا الشريط من "مستكشف ويندوز".

استكشاف - [C:]

ونلاحظ أن اسم التطبيق مكتوب على الشريط وكذلك الموقع *C:* ، وفى أقصى اليمين توجد الأزرار الخاصة بإنهاء النافذة والتحكم فى حجمها والتى سبق تناولهم بالشرح. ويوجد فى الركن الأيسر من الشريط زر يسمى "زر تحكم القائمة" *(Control menu button)* ويختلف شكل أيقونة هذا الزر تبعا لنوع التطبيق، وهو هنا يأخذ شكل العدسة. وبالنقر عليه يتم إغلاق النافذة، أما بالنقر بزر الماوس الأيمن فسوف يظهر الشكل المقابل.



ونلاحظ أن جميع الأوامر المكتوبة فى القائمة خاصة بالتحكم فى النافذة من ناحية: تحريك مكان الشاشة، تصغير، تكبير أو إغلاق.

شريط القائمة *Menu bar* :

يحتوى هذا الشريط على مجموعة من المسميات لقوائم تنسدل منه. وكل قائمة منسدلة تختص ببعض الأوامر أو التعاملات ذات الصلة ببعضها. وفى حالة المستكشف يظهر شريط القائمة كما يلى:



ملف تحرير عرض أدوات تعليمات

و أسماء القوائم المنسدلة هى:

- **ملف:** وتختص هذه القائمة بمجموعة من الأوامر الخاصة بالتعامل مع الملفات (المجلدات)، مثل إنشاء ملف جديد وتحديد نوعه، وإنشاء اختصار له، حذفه، إعادة تسميته، أو إغلاقه.
- **تحرير:** و يحتوى على مجموعة من الأوامر بعملية تحرير الملف مثل "قص" جزء منه أو نسخ جزء ، أو لصق جزء الخ.
- **عرض:** من خلال هذه القائمة يمكن من خلال مجموعة من الأوامر التحكم فى الأشرطة الموجودة بالنافذة، وكذلك طريقة عرض الرموز وترتيبها على النافذة.
- **أدوات:** تستخدم لعملية البحث عن ملفات ، مجلدات ، كمبيوتر متصل بالشبكة.
- **تعليمات:** يشبه عمل "التعليمات" فى القائمة الرئيسية و التى سبق شرحها.

شريط الأدوات ***Toolbar:***

يحتوى على مجموعة من الأزرار التى تستخدم لعمليات متكررة ، و هى مستخلصة من بعض أوامر شريط القوائم السابق ذكره. و يمكن تغيير هذه الأزرار حسب الحاجة. و يبين الشكل التالى أحد الصور التى يمكن أن يظهر بها الشريط.

(C:)

ومن الشكل السابق يمكن توضيح ما ذكرناه من مفاهيم من خلال ذكر عمل بعض الأزرار.

رمز لأمر عملية "لصق".

رمز لعملية "نسخ".



رمز لعملية "لصق".

رمز لعملية "تراجع"

رمز لخصائص

شريط الحالة (المعلومات) *Status bar*:

يعرض بعض المعلومات عن النافذة الحالية، وفى حالة "مستكشف ويندوز" سوف يظهر هذا الشريط بالشكل التالى:

ويبين الشريط السابق بعض المعلومات المفيدة للمستخدم مثل المساحة المشغولة من القرص، والمساحة الحرة (غير المشغولة)، وعدد العناصر (ملفات و مجلدات).

وقبل أن ننتقل إلى العمليات التى تجرى على الملفات والمجلدات، سنوضح أولا كيفية اختيار هذه الملفات و المجلدات. و يميز نظام التشغيل "ويندوز" الملفات (سوف تتكرر نفس المفاهيم بالنسبة للمجلدات) المختارة بلون مختلف عن باقى العناصر. ولاختيار ملف واحد يتم النقر عليه بالزر الأيسر من الماوس. وفى حالة الرغبة فى اختيار مجموعة متجاورة من الملفات فإنه توجد طرق مختلفة ، منها:

- ننقر بالزر الأيسر من الماوس على الملف الأول فيتم تلوينه، ثم نضغط على مفتاح الإزاحة (أو العالى *shift*) وننقر على الملف الأخير؛ فنجد أن جميع الملفات من الأول إلى الأخير قد تم تلوينها (اختيارها).
- نضع الماوس فى مكان خارج الملفات المطلوب اختيارها ، ثم نقوم بالنقر على الزر الأيسر و الإبقاء عليه مضغوطا و نسحبه لنرسم مستطيلا يحيط بمجموعة



الملفات المطلوبة فقط ، وعندما نحرر الزر فسوف نجد أن هذه الملفات قد تم تلوينها.

- بالنقر على أول ملف بالزر الأيسر ثم نضغط على مفتاح الإزاحة و نبقى عليه مضغوطا ، نحرك مفاتيح الأسهم (الرأسية و الأفقية) لتحديد المجموعة المختارة، ثم نحرر الزر لتثبيت عملية الاختيار.

أما إذا كانت الملفات المطلوبة غير متجاورة، فيمكن اختيار إحدى الطرق الآتية:

- ننقر على أى من الملفات المطلوبة بالزر الأيسر ، ثم نقوم بالضغط على مفتاح "التحكم" *(Ctrl)* و نحتفظ به مضغوطا ، ثم ننقر على الملفات المختارة الأخرى.
- ننقر على أى من الملفات المطلوبة بالزر الأيسر ، ثم نقوم بالضغط على مفتاح "التحكم" *(Ctrl)* و نبقى عليه مضغوطا ، و نتحرك خلال الأسهم بواسطة مفاتيح الأسهم ، و لاختيار أحد الملفات نقوم بالضغط على مفتاح المسافة (المسطرة ***space bar***).

وإذا كان المطلوب هو اختيار جميع الملفات أو المجلدات فى موقع ما ، فيمكن اتباع أى من الطرق السابقة مع ملاحظة أنه فى هذه الحالة يتم اختيار الملفات الظاهرة فقط ، و لذلك يمكن اتباع طريقة أخرى لاختيار الملفات المخفية أيضا: ننقر على القائمة المنسدلة "عرض" ، و نختار منها الأمر "خيارات.." ، ثم ننقر على "إظهار كافة الملفات" فى النافذة ، فيتم إظهار كافة الملفات.

و للتراجع عن الاختيارات ، ننقل مؤشر الفأرة إلى أى مكان خال و نقوم بالنقر على الزر الأيسر ، فتتلاشى جميع الاختيارات. أما إذا كان المطلوب هو التراجع عن بعض الاختيارات ؛ و ليس كلها ؛ فإننا نضغط على مفتاح "التحكم" وننقر على الملف المطلوب التراجع عن اختياره.



حذف (إزالة) الملفات والمجلدات

يمكن حذف (إزالة) الملفات أو المجلدات غير المرغوب فيها بعـدة طـرق بسيطة، بعضها من خلال "مستكشف ويندوز"، والآخر من خلال سلة المحذوفات والتى سنتناولها فيما بعد. وباستخدام "مستكشف ويندوز" يمكن اتباع إحدى الطرق الآتية:

- بالنقر على الملف أو المجلد المطلوب حذفه ثم الضغط على مفتاح ***"Delete"*** .
- بالنقر على الملف أو المجلد المطلوب حذفه، ثم اختيار الأمر "حذف" من النـافذة المنسدلة "ملف" الموجودة فى شريط القائمة.
- بالنقر على الملف أو المجلد المطلوب حذفه، ثم النقر على أيقونة الحذف مـن شريط الأدوات.
- بالنقر على الملف أو المجلد المطلوب حذفه، ثم بالنقر على الزر الأيمـن مـن الماوس واختيار الأمر "حذف".

نسخ الملفات والمجلدات

يمكن إتمام عملية نسخ ملف أو مجلد من خلال "مستكشف ويندوز" بـإحدى الطرق التالية:

- النقر على الملف أو المجلد المطلوب نسخه و يسمى فى هذه الحالة "المصـدر" (كما هو الحال فى نظام "دوس") و اختيار الأمر "نسخ" من القائمة التى تظـهر بالنقر على الزر الأيمن من الماوس ، ثم النقر على الموقع المطلـوب وضـع نسخة فيه ، و يسمى الهدف. و بالنقر على الزر الأيمن من المـاوس نختـار الأمر "لصق".
- النقر على الملف أو المجلد المطلوب نسخه، ومن القائمة المنسدلة "تحرير" فـى شريط القوائم نختار الأمر نسخ ، ثم النقر على الموضع المطلوب وضع النسخة فيه ومن نفس قائمة "تحرير" نختار الأمر "لصق".



- النقر على الملف أو المجلد المطلوب نسخه ، ثم النقر على أيقونة النسخ في شريط الأدوات ، ثم النقر على الموضع المطلوب وضع النسخة فيه و من شريط الأدوات يتم النقر على أيقونة "اللصق".

نقل الملفات و المجلدات

تختلف عملية النقل عن عملية النسخ، حيث تعنى عملية النسخ بقاء النسخة المصدر فى مكانها، أما فى عملية النقل فإن المصدر يتم الاستغناء عنه. وتشبه هذه العملية الخطوات السابقة فى عمليتى الحذف والنسخ ولكن مع استخدام أمرى "قص" ثم "لصق".

استرجاع الملفات وسلة المحذوفات

يعتبر استرجاع الملفات والمجلدات فى نظام تشغيل "ويندوز" تطويرا حقيقيا مقارنة بأمر عدم الإزالة (أو عدم الحذف) فى نظام "دوس"، حيث يتم الاحتفاظ بالملفات المحذوفة فى مكان خاص يسمى "سلة المحذوفات" ***(Recycle Bin)***، ومن هذه السلة يمكن استرجاع أى محذوفات باستعراض محتوياتها ، حيث تحتفظ بجميع خصائص المحذوفات كالاسم بالكامل و التاريخ و السعة. كما يمكن تفريغ هذه السلة عند امتلائها أو عند التأكد من عدم الحاجة للمحذوفات.

وفى العادة فإن سلة المحذوفات تشغل *10%* من سعة القرص الصلب، فإذا زادت محتويات النسبة عن هذه النسبة فإن النظام يقوم تلقائيا بتفريغ الزيادة، وهى أقدم الملفات؛ وفى مثل هذه الحالات لا يمكن استرجاع الملفات المفرغة. ولاسترجاع أى ملفات من سلة المحذوفات، يتم فتح هذه السلة أولا وذلك بالنقر المزدوج على الأيقونة الخاصة بها والموجودة على سطح المكتب، ليظهر الشكل التالى:

سلة المحذوفات

ملف تحرير عرض تعليمات

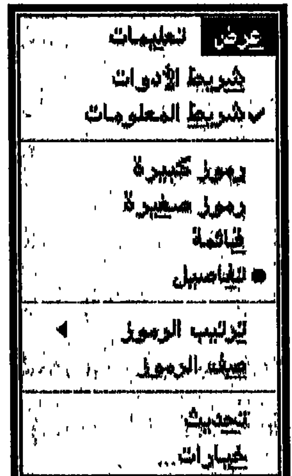
اسم	الموقع الأصلي	تاريخ الحذف	نوع	حجم
جهاز الكمبيوتر	C:\MONESS~1\صو	15/09/19 11:02 م	صورة نقطية	3 ك.ب.
~$CH3_99	C:\MONESS~1\كتا...	09/09/19 09:12 م	Microsoft Word Doc...	1 ك.ب.
~$1_باب الثالث	C:\MONESS~1\كتا	09/09/19 09.12 م	Microsoft Word Doc..	1 ك.ب
Cuteftp	C:\WINDOWS\Rec	09/09/19 03 22 م	اختصار	1 ك ب
Example	C:\WINDOWS\Rec	09/09/19 03:21 م	اختصار	1 ك.ب
EXAMPLE	C:\WINDOWS\سط..	17/09/19 07:46 م	اختصار	1 ك.ب
JetPE (2)	C:\WINDOWS\قائم...	16/09/19 08.54 م	اختصار	1 ك.ب.
MS-DOS #01	C:\MONESS~1\صو	15/09/19 11:02 م	صورة نقطية	95 ك

الكائن: 143 | 6.74 م.ب. | 6.74 م.ب.

وتعرض النافذة خمسة خصائص لكل ملف وهى: الاسم، الموقع الأصلـــى، تاريخ الحذف، نوع الملف، وحجم الملف. كما توجد أربعة قوائم منسدلة هى: ملف، تحرير، عرض، وتعليمات. وتتشابه قائمتى ملف وتعليمات مع نفس القوائم فـــى أى نافذة من نوافذ "ويندوز".



ويبين الشكل المقابل قائمتى ملف، وعرض، ويبين الشكل مجموعة الأوامر التى تظهر فى قائمة "ملف" وهى: إفراغ سلة المحذوفات، إنشاء اختصـــار، حـــذف، إعـــادة التسمية، خصائص، وإغلاق. ولإفراغ السلة يتـــم النقـــر المزدوج على أمر "إفراغ سلة المحذوفات".

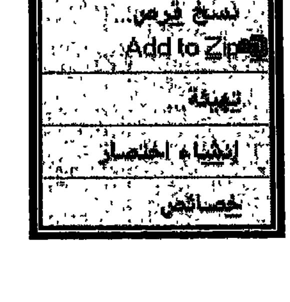


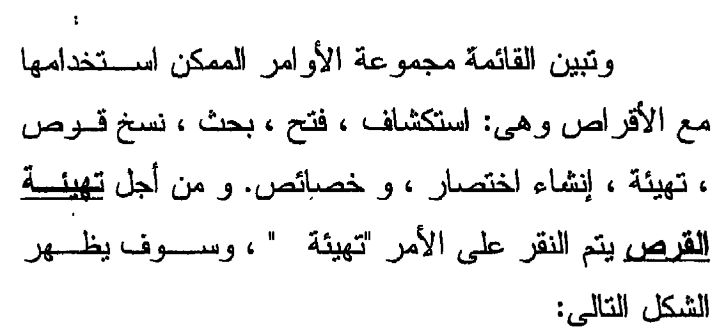
وتبين قائمة "عرض" ما يلى: شـــريط الأدوات: وبالنقر عليه يتم تنشيط شريط الأدوات لتظهر فى النافذة، شريط المعلومات: وبالنقر عليه تظـــهر جميـــع أســـماء الملفات الموجودة فى "سلة المحذوفات" وبدون عـــرض أى معلومات عن هذه الملفات، رموز كبـــيرة: لإظـــهار الرمز بحجم كبير، رموز صغيرة: لإعادة الرمـــز إلـــى حجمها الأصلى، تفاصيل: لعرض الملفـــات بتفاصيلـــها

بحيث يعرض كل ملف فى صف منفصل يحتوى على التفاصيل الخمسة السابق شرحها، ترتيب الرموز: لترتيب الرموز: لترتيب الرموز بطرق متنوعة مثل الاسم، تاريخ الحذف، النوع، الحجم، أو تلقائيا، خيارات: لاستعراض المجلدات، أسلوب العرض، إظهار كافة الملفات، إخفاء بعضها، أو أنواع الملفات.

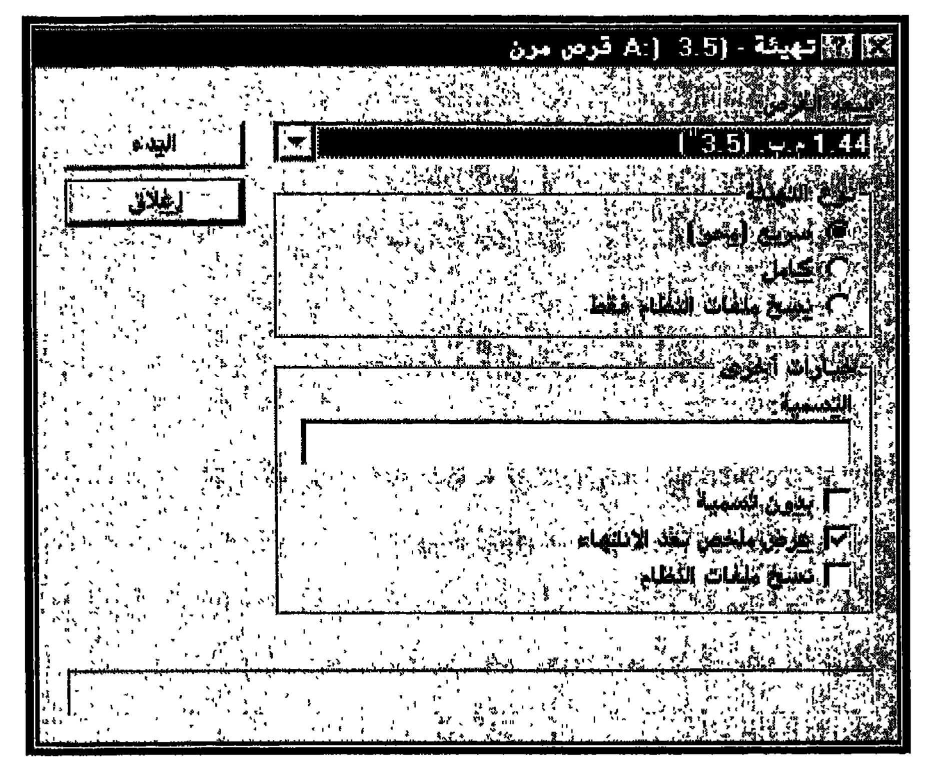
6-6 التعامل مع الأقراص

تناولنا من قبل (الباب الخامس-جزء *5-5*) التعامل مع الأقراص من خلال نظام تشغيل "دوس"، وسوف نتناول فى هذا الجزء نفس المفاهيم السابقة ولكن من خلال نظام تشغيل "ويندوز *95*". والتعامل مع الأقراص يشمل عمليات التهيئة والنسخ والفحص وغيرها. وسوف نقتصر على بعض العمليات الخاصة بالأقراص المرنة، لأنها الأكثر استخداما. ويمكن التعامل مع الأقراص المرنة من خلال "جهاز الكمبيوتر" أو "مستكشف ويندوز" ، بالإضافة إلى "دوس". وسوف يظهر مشغل الأقراص فى الجزء الأيسر من المستكشف، أو على هيئة أيقونة فى جهاز الكمبيوتر. ويبدأ التعامل بوضع القرص المرن فى المشغل المناسب ثم بالنقر على هذا المشغل لتحديده. وبالنقر على الزر الأيمن من الماوس سوف تظهر القائمة المقابلة.





وتبين القائمة مجموعة الأوامر الممكن استخدامها مع الأقراص وهى: استكشاف ، فتح ، بحث ، نسخ قرص ، تهيئة ، إنشاء اختصار ، و خصائص. و من أجل <u>تهيئة القرص</u> يتم النقر على الأمر "تهيئة " ، وسوف يظهر الشكل التالى:



ويوجد بالنافذة السابقة زراران على اليسار، أحدهما "إغلاق" للتراجع عن تنفيذ الأمر، والآخر "البدء". وقبل النقر على "البدء" يجب التأكد من صحة كتابة البيانات المطلوبة فى النافذة.

➢ **سعة القرص:** يتم اختيار سعة القرص بالنقر على رأس السهم الموجود فى المستطيل أسفل "سعة القرص" ، و هذه السعة يتم اختيارها ***1.44*** للأقراص ذات أقطار ***3.5*** بوصة ، ***1.2*** للأقراص ذات الأقطار ***5.25*** بوصة.

➢ **نوع التهيئة :** كما توضح النافذة توجد ثلاثة أنواع من التهيئة هى:

◻ سريع (**محو**): و فى هذه الحالة يتم مسح كافة الملفات و المجلدات الموجودة و ذلك إذا كان القرص قد تم استعماله من قبل ، و لكن لا يتم فحص القرص لاكتشاف القطاعات المعيبة فيه.



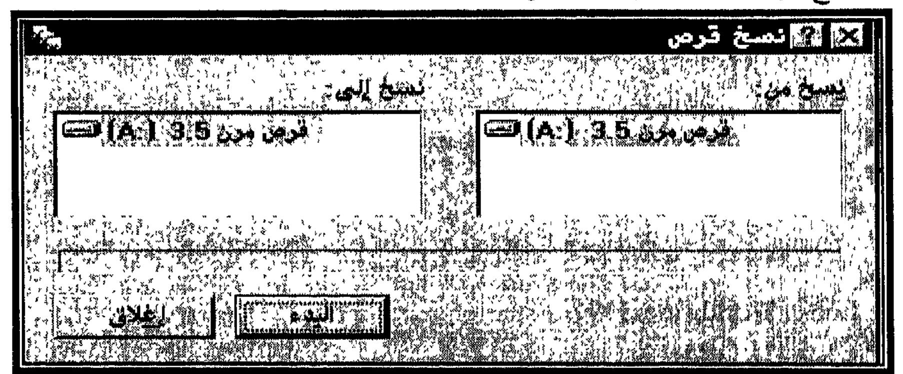
- **كامل:** يقوم بفحص كافة القطاعات أولا ، و لذلك فيجب استعماله مع الأقراص الجديدة.
- **نسخ الملفات فقط:** لنسخ ملفات النظام فقط.

و يتم تحديد أحد هذه الأنواع بالنقر في الدائرة التي على يمين النوع المطلوب.

- **خيارات أخرى:** لتمكين المستخدم من إجراء بعض العمليات الاختيارية وهي: تسمية القرص ، عرض ملخص بعد الانتهاء ، و نسخ بعض الملفات.

نسخ الأقراص:

لنسخ مجموعة من الملفات إلى القرص نستخدم الجزء السابق (التعامل مع الملفات)، أما نسخ القرص فيعني عمل نسخة مشابهة له تماما بمجلداته، ملفاته، وكذلك القطاعات الخالية، ولذلك يجب أن يكون القرصان (المصدر و الهدف) من نفس النوع؛ أي نفس القطر ونفس السعة. ولإجراء عملية النسخ نقوم بالنقر على أمر "نسخ قرص " وسوف تظهر النافذة التالية:



ومثل كل النوافذ يوجد شريط الاسم (نسخ قرص)، ومربعي الإغلاق والتعليمات. وعلى المستخدم أن يحدد اسم المشغل المصدر واسم المشغل الهدف. ويمكن أن نختار نفس المشغل كما يتضح من الشكل. وبالنقر على زر "البدء" تتم عملية النسخ في حالة عدم وجود أخطاء.

المراجــع

- Bucki, L., 6-in-1 1997.
-
,1992.
- 95 ,1996.
- Erickson, F. J., and Vonk
Edition, IRWIN, 1996.
- Gookin 1993.
- Harris, D., Dryden Press, 1995.
- Hordeski Iliustrated Dictionary of Personal
4th Edition, McGraw-Hill, 1995.
-
Edition, IRWIN, 1996.
- Kraynak, J., 3.1 1994.
- Mansfield, R. and Brannan 95
VENTANA,1995.
- Miller, A. 6 1993.
- 95 ,QUE, 1997.
- 1998.
- Nortons
Edition, SAMS Publishing, 1997.
- Rathbone 95 1995
-
- Schildt 4th Edition, McGraw-Hill, 1993.
- The Internet Unleashed, 2nd Edition, sams net, 1995.
- Toliver, P. R., an 2nd Edition, IDG
BOOKS,1997.
- Young, R., The What PC? Guide to your PC, Prentice Hall Europe, 1998.
- 97
Books Worldwide, 1997.
- 3rd Edition, QUE (MacMillan
Computer Publishing), 1998.
- علم الهدى حماد "موسوعة مصطلحات الحاسوب"، American Global Publishing، 1994 .
- مقدمة إلى 95 كتيب التشغيل.



المحتويات

















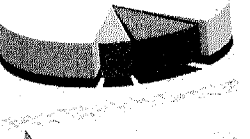
دار الهدى للنشر والتوزيع

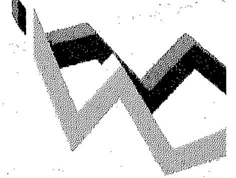
ت وفاكس 086/346713

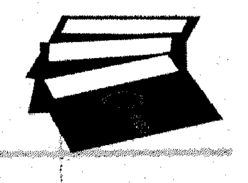


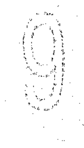
أسس الحاسبات الآلية

يهدف هذا الكتاب إلى تعريف القارئ بالأسس الضرورية لفهم ومعرفة استخدام الحاسبات ، فيقدم الباب الأول خلفية عامة تشمل تطور الحاسبات وأنواعها واستخدامها . ويشرح الباب الثانى النظم العددية المستخدمة فى عمل الحاسب ويحتوى الباب الثالث على دراسة وافية لمكونات نظم الحاسبات وما يستتبع ذلك من توضيح لكثير من المصطلحات الفنية - باسلوب مبسط - والتى لاغنى عنها لمستخدمى الحاسبات ويقدم الباب الرابع فكرة عامة عن برمجيات الحاسب ، باعتبارها صاحبة الفضل فى هذا الانتشار الواسع بين جمهور المستخدمين أما الباب الخامس فيشرح بصورة مختصرة - ودون إخلال - أحد أشهر نظم التشغيل التقليدية ، وهو نظام التشغيل بالقرص (دوس) بينما يقدم الباب السادس نظام التشغيل الأكثر تقدما وانتشارا حاليا وهو النوافذ (ويندوز) .









Designed & Printed by: Al Quadis

دار الهدى للنشر والتوزيع